

Lohmann, Christopher

Book

Organisation dauerhafter Kooperation

Beiträge zur Personal- und Organisationsökonomik, No. 4

Provided in Cooperation with:

Rainer Hampp Verlag

Suggested Citation: Lohmann, Christopher (2000) : Organisation dauerhafter Kooperation, Beiträge zur Personal- und Organisationsökonomik, No. 4, ISBN 3-87988-457-9, Rainer Hampp Verlag, München und Mering

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/116886>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Beiträge zur Personal- und Organisationsökonomik

Christopher Lohmann

Organisation
dauerhafter Kooperation

A 224848



Rainer Hampp Verlag

EIGENTUM
DES
INSTITUTS
FÜR
WELTWIRTSCHAFT
KIEL

BIBLIOTHEK

Organisation dauerhafter Kooperation

A 224848



Beiträge zur Personal- und Organisationsökonomik

Band 4

Herausgegeben von Uschi Backes-Gellner und Matthias Kräkel

Christopher Lohmann

Organisation dauerhafter Kooperation

383 673 070

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Lohmann, Christopher

Organisation dauerhafter Kooperation / Christopher Lohmann. -

München ; Mering : Hampp, 2000

(Beiträge zur Personal- und Organisationsökonomik ; Bd. 4)

Zugl.: Freiburg (Breisgau), Univ., Diss., 1999

ISBN 3-87988-457-9

Beiträge zur Personal- und Organisationsökonomik: ISSN 1436-2996

Liebe Leserinnen und Leser!

Wir wollen Ihnen ein gutes Buch liefern. Wenn Sie aus irgendwelchen Gründen nicht zufrieden sind, wenden Sie sich bitte an uns.

∞ *Dieses Buch ist auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.*

© 2000 Rainer Hampp Verlag München und Mering
Meringerzeller Str. 16 D - 86415 Mering

Internet: <http://www.hampp.de>

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Mikroverfilmungen, Übersetzungen und die Einspeicherung in elektronische Systeme.

Vorwort

Im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit steht die Suche nach Bedingungen, unter denen sich selbst rationale und egoistisch motivierte Menschen, deren Beziehung dauerhaft angelegt ist, Wohltaten zukommen lassen. Analysiert werden Varianten einer einfachen Grundidee: Schon die Möglichkeit, sich in der Zukunft einmal wiederzusehen, kann die Anreizstruktur und damit das Verhalten in gegenwärtigen Zusammentreffen verändern. Allerdings läßt sich wohl nicht jede Wohltat damit erklären, daß sie dem Verlust von Wohltaten anderer entgegensteht. Letzteres gilt nach meiner festen Überzeugung für einen Großteil der Unterstützung, die ich im Rahmen meines zwar mehrjährigen, aber endlichen Dissertationsprojektes erfahren durfte und die ich an dieser Stelle hervorzuheben die angenehme Aufgabe habe.

Mein erster Dankesgruß gilt meinem akademischen Lehrer und Doktorvater, Professor Dr. Bernd Schauenberg. Mit der ihm bei Entscheidungsproblemen fraglicher Art eigenen Sicherheit hat er ein Thema angeregt, das mich während der drei Jahre an seinen Lehrstühlen in Würzburg und Freiburg stets aufs Neue begeistern konnte. In dieser Zeit ließ er mir nicht nur jene Freiheit, die zum Gelingen einer eigenständigen Arbeit vonnöten ist. Er zeigte sich auch für Fragen und Zweifel jederzeit ansprechbar. Hierfür wie für die Unterstützung in der zeitkritischen Endphase gebührt ihm ein besonderes Dankeschön. Professor Dr. Gerold Blümle danke ich herzlich für die Übernahme des Zweitgutachtens, kaum ahnend, was ich ihm mit der Korrektur der umfangreichen Arbeit unter engen zeitlichen Restriktionen zugemutet habe. Der Studienstiftung des deutschen Volkes sowie dem Freistaat Bayern gebührt mein Dank für die finanzielle Förderung des Dissertationsprojektes.

Zum Gelingen der Arbeit haben meine Kollegen und die Lehrstuhlmitarbeiter nicht unerheblich beigetragen. Nennen möchte ich Dr. Michael Beckmann, mit dem mich seit unserem Wechsel von Würzburg nach Freiburg persönliche Freundschaft verbindet. Die seltenen Tennisspiele und die langen Gespräche im Kaiserstuhl bleiben unvergessen. Auch Professor Dr. Matthias Kräkel möchte ich als Kollegen wie als Freund danken. Er hat die Beweise der Ergebnisse IV.7 und IV.8 gegengerechnet. Wie immer war sein „sehr schön“ mehr als beruhigend. Nicht minder dankbar bin ich Dipl.-Vw. Thomas Tucher, der die Beweise zu den Ergebnissen III.3, III.4, IV.3, IV.4 kontrolliert und für korrekt befunden hat. Ferner gilt Heidelinde Goertler ein herzlicher Dank. Sie war nicht nur eine fröhliche Größe in unserem Lehrstuhlteam. Mit ausgezeichnetem Auge hat sie auch die ganze Arbeit gegengelesen. Abschließend danke ich den zahlreichen helfenden Geistern in Freiburg wie in Würzburg.

Den größten Anteil an dieser Arbeit hat jedoch meine Familie, allen voran meine Frau Monika sowie für jene besondere Motivation unsere Tochter Friederike. Die Unterstützung durch meine Familie bestätigt meine Überzeugung, daß nicht zuletzt im Hinblick auf die eingangs angestellte Vermutung diese Institution die tragfähigste Dauerhaftigkeitsbeziehung überhaupt darstellt. Ich verzichte darauf, ihre Beiträge einzeln zu spezifizieren, und widme meiner Familie diese Arbeit.

Christopher Lohmann

Geleitwort

Mit den theoretischen Instrumenten, die in den letzten beiden Jahrzehnten entwickelt wurden, steht der Organisationsökonomie zum ersten Mal in ihrer - möglicherweise noch nicht so langen - Entwicklung ein Handwerkszeug zur Verfügung, mit dem sich interessante und gehaltvolle Fragen in theoretisch überzeugender Weise behandeln lassen. Zu diesen Instrumenten kann man beim heutigen Stand der Diskussion vor allem die Transaktionskostentheorie, die Theorie der Verfügungsrechte und die diversen Prinzipal-Agenten-Modelle zählen. Angesichts der Tatsache, daß diese Instrumente nun doch schon seit einiger Zeit zur Verfügung stehen, müßte die Organisationsökonomie ein blühendes Unternehmen mit vielen erfolgreichen Produkten und zudem glänzenden Ausichten sein. Dem ist aber offenbar nicht so, wenn man den vielen mahnenden und den Stand der Dinge problematisierenden Stimmen aus den letzten Jahren - etwa TERBERGER (1994) - folgt. Damit sollen die vielen Erfolge der letzten Jahre natürlich nicht geleugnet werden. Es soll nur darauf verwiesen werden, daß die Entwicklung der Disziplin weitaus weniger stürmisch verlaufen ist (und verläuft), als man das etwa vor zwanzig Jahren nach den ersten Anfangserfolgen erwartet hat.

An einer möglichen - und an der aus meiner Sicht entscheidenden - Ursache für diese Diskrepanz zwischen Erwartungen und Realisationen setzt die vorliegende Arbeit von Herrn Lohmann an. Viele der organisationsökonomischen Arbeiten verwenden sehr kurzfristige Theorien und Modelle. Wenn in diesen Theorien und Modellen z. B. die Möglichkeit von asymmetrischen Informationsverteilungen zugelassen wird, führt die kurzfristige Modellierung häufig dazu, daß die Gefahr des opportunistischen Handelns der besser informierten Akteure (gelegentlich sogar maßlos) übertrieben wird. In der Realität gilt allerdings für viele Akteure und in vielen Interaktionssituationen das "Gesetz des Wiedersehens": Akteure interagieren oft nicht nur einmal, sondern wiederholt miteinander. Dann ist es ganz offensichtlich nicht mehr uneingeschränkt sinnvoll, jeden noch so kleinen Informationsvorsprung zur Befriedigung der eigenen kurzfristigen Interessen auszunutzen. Kooperative Arrangements können, wie die Erfahrung lehrt, unter diesen Bedingungen durchgesetzt und für beachtlich lange Interaktionsperioden stabilisiert werden. Offen bleiben allerdings die Fragen, wie diese kooperativen Arrangements durchgesetzt werden, von welchen Bedingungen ihr Erfolg abhängt und ob sie immer zu wünschenswerten Ergebnissen führen.

Eine Antwort auf diese Fragen macht einen Rückgriff auf die Ergebnisse der Spieltheorie notwendig. Die zentrale Fragestellung der vorliegenden Arbeit kann dann an dem Gefangenendilemma verdeutlicht werden. Bei einem einmaligen Spiel werden die beteiligten Akteure die dominante defektive Strategie wählen. Für den Fall der Wiederholung weiß man seit Mitte der 50er Jahre, daß kooperative Gleichgewichte möglich sind. Man weiß aber ähnlich lange auch, daß wegen des Folk Theorems sehr viele Gleichgewichte möglich sind. Inzwischen hat sich das Wissen über diejenigen Bedingungen, unter denen kooperative Gleichgewichte erreicht werden können, in einem kaum mehr zu überschauenden Ausmaß vervielfacht. Die Arbeit von Herrn Lohmann kann als der Versuch verstanden werden, dieses Wissen zu bilanzieren und im Hinblick auf die Frage nach der Gestaltung kooperativer Prozesse in und zwischen Unternehmen aufzuarbeiten.

Die Ergebnisse werden in zwei großen Hauptteilen der vorliegenden Arbeit präsentiert. Im ersten dieser Hauptteile wird deutlich, daß die Zeithorizonte der Akteure, intertemporale Bewertungsaspekte, die Auszahlungsrelationen, die eingesetzten Strategien, die Multiplizität von Gleichgewichten, die unvollkommene Information, Reputationseffekte, Nachverhandlungs- und Flexibilitätsprobleme für das Erreichen von kooperativen Gleichgewichten wesentlich sind. Im zweiten Hauptteil wird die Frage aufgeworfen, ob und wie soziale Beziehungen zwischen den Akteuren für die Gestaltung kooperativer Prozesse genutzt werden können. Neben Netzwerken werden überlappende Generationsbeziehungen und asymmetrische Beziehungen zwischen einem Akteur mit langfristigen und vielen Akteuren mit kurzfristigen Interessen untersucht. Die These, daß die Organisation kooperativer Prozesse in und zwischen Unternehmen durch die Nutzung von (weitgehend kostenlos zur Verfügung stehenden) sozialen Prozessen wesentlich vereinfacht werden kann, wird überzeugend belegt.

Die Thematik der Arbeit von Herrn Lohmann ist wichtig und anspruchsvoll. Die Arbeit präsentiert eine Fülle von interessanten Einsichten. Sie setzt sich zudem mit einer unglaublichen Fülle von Materialien auseinander. Das mag auch den ungewöhnlichen Umfang der Arbeit erklären. Denkbar wäre es wohl, daß dies den Zugang zu dieser Arbeit erschwert. Zu wünschen wäre das allerdings nicht. Demjenigen, der sich zum Studium dieser Arbeit entscheidet, wird man ein hohes Maß an fundamentalen Erkenntnissen über die Bedingungen erfolgreicher Organisation versprechen dürfen. In diesem Sinne wünsche ich der Arbeit eine gute Aufnahme in der Profession und anderswo.

Bernd Schauenberg

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis, Tabellenverzeichnis	VI
Kapitel I: Einleitung	1
Kapitel II: Spieltheoretische Grundlagen	10
II.1 Grundlagen der Spieltheorie	10
II.1.1 Grundbegriffe	10
II.1.2 Wiederholte Spiele	16
II.1.3 Evolutionäre Spieltheorie	23
II.2 Kooperation und Kooperationsprobleme in spieltheoretischen Modellen	28
II.2.1 Kooperation und Kooperationsprobleme	28
II.2.2 Spiele mit zwei Akteuren und zwei Alternativen	31
II.2.3 Das Gefangenendilemma mit n Akteuren und zwei Handlungsalternativen	38
II.2.4 Das Gefangenendilemma mit zwei Akteuren und mehreren Handlungsalternativen	42
II.2.5 Das Gefangenendilemma mit n Akteuren und mehreren Handlungsalternativen	43
II.2.6 Zur Prominenz des Gefangenendilemmas	44
Kapitel III: Unstrukturierte Wiederholungsmechanismen	51
III.1 Zur Grundidee von unstrukturierten Wiederholungsmechanismen	53
III.2 Ein formales Beispiel unstrukturierter bilateraler Wiederholungsmechanismen	56
III.3 Das Folk Theorem bei zwei Personen	65
III.4 Kritische Bedingungen dauerhafter Kooperation zweier Spieler: Kernaspekte	73
III.4.1 Offenheit des Zeithorizonts	74
III.4.1.1 Konzeptionen offener Zeithorizonte	75
III.4.1.2 Das Argument der Rückwärtsinduktion	78
1) Die Lösung finiter Spiele durch Rückwärtsinduktion	78
2) Dauerhaftes Fehlverhalten in finiten Spielen - ein Paradoxon?	80
3) Kooperation in finiten Spielen - eine Anomalie?	87
III.4.1.3 Ansätze für dauerhafte Kooperation	94
1) Überwindung von Rückwärtsinduktion	95
2) Überwindung geschlossener Zeithorizonte	96
III.4.1.4 Fazit	100
III.4.2 Intertemporale Bewertung	101
III.4.2.1 Zeitpräferenz	102
1) Positive Zeitpräferenz	102
2) Einflussfaktoren	105
3) Einflussnahme	110
III.4.2.2 Opportunitätskosten	112
III.4.2.3 Stabilität der Beziehung	113
III.4.2.4 Soziale Nähe	115

III.4.2.5 Fazit	116
III.4.3 Auszahlungsrelationen	116
III.4.3.1 Kooperation und Ergebnisrelationen	117
III.4.3.2 Veränderung von Handlungskonsequenzen im Basisspiel	119
III.4.3.3 Veränderung von Handlungskonsequenzen im wiederholten Spiel	124
III.4.3.4 Die Veränderung von Handlungsbewertungen	126
1) Dauerhafte Kooperation und interne Mechanismen	129
2) Empirische Evidenz	135
3) Die Entstehung von Moral und Altruismus	140
a) Präferenzmodifikation als Ergebnis rationaler Entscheidungen	141
b) Präferenzmodifikation als Ergebnis von Evolutionsprozessen	145
III.4.3.5 Fazit	154
III.4.4 Strategien	155
III.4.4.1 Bedingtheit	158
III.4.4.2 Effektivität	159
1) Die vier goldenen Regeln	160
2) Zur Kontextabhängigkeit von Effektivität	163
III.4.4.3 Robustheit	173
1) Tit for Tat in ökologischen und genetischen Prozessen	173
2) Zur Kontextabhängigkeit von Robustheit	175
III.4.4.4 Stabilität	185
1) Zu Stabilität und Lebensfähigkeit von Tit for Tat	185
2) Ist Kooperation stabil?	186
3) Überlebt Kooperation den Wettstreit mit Rationalität?	191
III.4.4.5 Fazit	197
III.4.5 Multiple Gleichgewichte	198
III.4.5.1 Multiple Lösungen - Das Grundproblem	199
III.4.5.2 Multiplizität und Koordinationsprobleme	202
III.4.5.3 Koordinationsprinzipien	206
1) Kriterien der Gleichgewichtsauswahl	207
2) Verfeinerte Gleichgewichtsbegriffe	210
3) Gleichgewichtsauswahl aufgrund evolutionärer Prozesse	212
4) Gleichgewichtsauswahl durch Reputationseffekte	215
5) Koordination durch Kommunikation (Cheap talk)	217
6) Koordination durch den Interaktionskontext	224
III.4.5.4 Fazit	228
III.5 Dauerhafter Kooperation zweier Spieler: Erweiterte Bedingungen	228
III.5.1 Dauerhafte Kooperation zweier Spieler bei unvollkommener Information	229
III.5.1.1 Grundprobleme unvollkommener Information	231
III.5.1.2 Das Folk Theorem bei unvollkommener Information	234
III.5.1.3 Dauerhafte Kooperation bei unvollkommener Information: Drei Beispiele	238
1) Dauerhafte Kooperation in Partnerschaften	238
2) Dauerhafte Kooperation in Prinzipal-Agenten-Beziehungen	242

3) Dauerhafte Kooperation in Kartellen	245
III.5.1.4 Kooperation bei unvollkommener privater Information	249
III.5.1.5 Fazit	251
III.5.2 Reputationseffekte	252
III.5.2.1 Reputationseffekte: Die Grundidee	253
III.5.2.2 Reputationseffekte und Kooperationsprobleme: Zwei Beispiele	260
III.5.2.3 Reputationseffekte: Folk Theorem	263
III.5.2.4 Reputationseffekte und Gleichgewichtsauswahl	265
III.5.2.5 Fazit	274
III.5.3 Neuverhandlungsstabilität	276
III.5.3.1 Schwache Neuverhandlungsstabilität der Kooperationsvereinbarung	278
III.5.3.2 Strenge Gleichgewichte und starke Neuverhandlungsstabilität	282
III.5.3.3 Externe Konsistenz	285
III.5.3.4 Fazit	287
III.5.4 Flexibilität der Kooperationsvereinbarung	288
III.5.4.1 Unvollständigkeit der Kooperationsvereinbarung und Folgeprobleme	289
III.5.4.2 Gestaltungsrahmen	293
III.5.4.3 Gestaltungsoptionen	296
1) Gestaltungsraum	297
2) Flexibilisierungsmanagement	299
3) Krisenmanagement	300
III.5.4.4 Fazit	304
III.6 Kooperation mehrerer Akteure	304
III.6.1 Strafmechanismen	305
III.6.1.1 Ein formales Beispiel	305
III.6.1.2 Das Folk Theorem bei mehr als zwei Personen	309
III.6.2 Verbannungsmechanismen	312
III.6.3 Kritische Parameter dauerhafter Kooperation mehrerer Spieler	315
III.6.3.1 Kooperation mehrerer Spieler im Experiment	317
III.6.3.2 Quantitative Veränderungen	319
III.6.3.3 Auszahlungsrelationen	320
III.6.3.4 Strategien	324
III.6.3.5 Multiplizitätsprobleme	326
III.6.3.6 Unvollkommene Information	331
III.6.3.7 Kollektive Stabilität	334
III.7 Zusammenfassung	338
Kapitel IV: Strukturierte Wiederholungsmechanismen	340
IV.1 Dauerhafte Kooperation in Beziehungsnetzwerken	342
IV.1.1 Grundidee: Strategische Interdependenzen	344
IV.1.2 Netzwerkeffekte bei direkter Informationsübertragung	348
IV.1.2.1 Sanktionsmechanismen	348
1) Punktuelle Strafmechanismen: Eine formale Skizze	349
2) Dauerhafte Strafaktionen: Eine formale Skizze	353

3) Zur Wirksamkeit von Sanktionsmechanismen	357
4) Das Folk Theorem in Beziehungsnetzen	359
IV.1.2.2 Zusammenbruch kooperativen Zusammenlebens	362
IV.1.2.3 Abbruch und Erhalt von Beziehungen	364
1) Nicht-strategische Folgen eines Beziehungsabbruchs	365
2) Stigmatisierung und Sanktionen	367
3) Investitionen in die Aufnahme neuer Beziehungen	370
Fallstudie: Rotating Savings and Credit Associations (Roscas)	373
IV.1.3 Netzwerkeffekte ohne direkte Informationsübertragung	376
IV.1.3.1 Institutionengestützte Sanktionsmechanismen	376
1) Ein formales Beispiel	377
2) Institutionen und das Folk Theorem	382
3) Informanten	385
IV.1.3.2 Zusammenbruch kooperativen Zusammenlebens	390
IV.1.3.3 Abbruch und Erhalt von Beziehungen	395
IV.1.4 Kritische Parameter dauerhafter Kooperation in Beziehungsnetzwerken	403
IV.1.4.1 Zur Förderung dauerhafter Kooperation in Netzwerken	404
IV.1.4.2 Informationsaustausch	407
IV.1.4.3 Netzwerkgrösse	410
IV.1.4.4 Netzwerkdichte	412
IV.1.4.5 Netzwerkstabilität	414
IV.1.4.6 Die Einbindung von Informanten in den Informationsaustausch	416
1) Die Organisation des institutionalisierten Austauschprozesses	417
2) Die Kosten der Informationsübertragung	422
3) Fehlverhalten der Informanten	424
a) Erpressung	425
b) Bestechlichkeit	426
4) Etablierung von Informanten	430
IV.2 Dauerhafte Kooperation bei überlappenden Interaktionsbeziehungen	437
IV.2.1 Grundidee: Endlichkeit und OLG-Prozesse	439
IV.2.2 Sanktionsmechanismen	434
IV.2.2.1 Ein formales Beispiel	444
1) Das Modell von CREMER (1986)	444
2) Diskontierungsaspekte	447
IV.2.2.2 Folk Theoreme in OLG-Strukturen	452
1) Darstellung	452
2) Diskussion	459
IV.2.3 Lösungsvarianten	461
IV.2.3.1 Bonusmechanismen	462
1) Bonuszahlungen als Kooperationsproblem	462
Fallstudie: Probleme des Umlageverfahrens in der Alterssicherung	464
2) Das Endspielproblem und seine Lösung durch Bonusmechanismen	468
IV.2.3.2 Eigentums- und Pfandmechanismen	472
1) Pfandzahlungen als Kooperationsproblem	473

Fallstudie: Das Kapitaldeckungsverfahren in der Alterssicherung	474
2) Die Lösung von Endspielproblemen durch Pfandzahlungen	475
IV.2.3.3 Vetorechtmechanismen	479
1) Intergenerative Aufgabenteilung	479
2) Kollektive Entscheidungen	481
3) Zur Ausgestaltung von Vetorechten	481
IV.2.4 Kritische Parameter dauerhafter Kooperation bei überlappenden Generationen	484
IV.2.4.1 Unendlich lange existierende Organisationen	485
IV.2.4.2 Die Wahrnehmung von Sanktionsaufgaben	488
IV.2.4.3 Informationsfragen in OLG-Strukturen	489
IV.2.4.4 Auszahlungen und OLG-Strukturen	492
IV.2.4.5 Koalitionsstabilität in OLG-Strukturen	494
IV.3 Dauerhafte Kooperation in asymmetrischen Interaktionsbeziehungen	496
IV.3.1 Grundprobleme asymmetrischer Beziehungen	499
IV.3.1.1 Myopie	499
IV.3.1.2 Wirkungslosigkeit	502
IV.3.2 Einseitige Netzwerkeffekte	504
IV.3.2.1 Sanktionsmechanismen bei asymmetrischen Zeithorizonten	505
IV.3.2.2 Sanktionsmechanismen bei asymmetrischer Machtverteilung	507
1) Simultane einseitige Sanktionsmechanismen	507
2) Glaubwürdigkeitsprobleme	508
3) Institutionengestützte Sanktionsmechanismen	509
IV.3.2.3 Abbruchmechanismen und Dauerhaftigkeit auf Märkten	514
1) Die Grundidee des Goodwill-Mechanismus	515
2) Varianten: Goodwill-Mechanismus bei Informationsproblemen	519
3) Zur Glaubwürdigkeit der Abbruchdrohung bei Asymmetrie	523
4) Befunde zum Goodwill-Mechanismus	525
IV.3.3 Kritische Parameter	528
IV.3.3.1 Asymmetrie, Multiplizitätsprobleme und Reputation	529
IV.3.3.2 Asymmetrie und Informationsaustausch	534
IV.3.3.3 Asymmetrie, Unvollkommene Information und Interpretationsprobleme	536
IV.4 Zusammenfassung	538
Kapitel V: Schlussbemerkungen	540
Anhang	553
Literaturverzeichnis	VII

Abbildungsverzeichnis

Abbildung II.1:	Das Gefangenendilemma	32
Abbildung II.2:	Sequentielles Gefangenendilemma und Vertrauensspiel	34
Abbildung II.3:	Das Spiel Chicken und zwei Assurancespiele	37
Abbildung II.4:	Grafische Darstellung zweier n-Personen-Gefangenendilemmata	40
Abbildung III.1:	Auszahlungsrelationen bei Tft ^R -Strategien	117
Abbildung III.2:	Auszahlungsrelationen bei Trigger-Strategien	118
Abbildung III.3:	Battle of the Sexes und reines Koordinationsspiel	201
Abbildung III.4:	Einfaches Koordinationsspiel und einfaches Koordinationsspiel mit strategischer Unsicherheit	202
Abbildung IV.1:	Informationslücken in Netzwerken	350
Abbildung IV.2:	Überlappingsstruktur nach CREMER (1986)	445
Abbildung IV.3:	Überlappingsstruktur zweier Organisationen nach SALANT (1991)	453
Abbildung IV.4:	Überlappingsstruktur in einer KANDORI-Organisation	455
Abbildung IV.5:	Überlappingsprozesse in einer Teamstruktur nach SMITH (1992)	457

Tabellenverzeichnis

Tabelle IV.1:	Mechanismen zur Lösung von Kooperationsproblemen in Netzwerken	347
Tabelle IV.2:	Mechanismen zur Lösung von Kooperationsproblemen in OLG-Modellen	442

I. Einleitung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Ableitung und Diskussion von Bedingungen, unter denen die Dauerhaftigkeit von Interaktionsbeziehungen dazu beitragen kann, Anreizen zu Fehlverhalten in problematischen Interaktionssituationen entgegenzuwirken. Hintergrund der Themenstellung ist die Überlegung, daß menschliche Akteure u. a. dann ein Interesse haben, von solchen Verhaltensweisen abzusehen, wenn diese Handlungen aufgrund der im Rahmen ihrer dauerhaften Beziehungen drohenden Konsequenzen unvorteilhaft erscheinen. Die Möglichkeit der Verhinderung defektiver (bzw. der Förderung kooperativer) Verhaltensweisen durch diese Dauerhaftigkeitseffekte besteht allerdings nicht losgelöst von bestimmten kritischen Bedingungen, die sich auch als Stolpersteine auf dem Weg zur Überwindung von Verhaltensproblemen durch Dauerhaftigkeit verstehen lassen.¹ In dieser Arbeit werden diese Bedingungen im Rückgriff auf das Instrumentarium der Theorie wiederholter Spiele für unterschiedliche Ausprägungen von Interaktionsbeziehungen herausgearbeitet. Auf ihrer Grundlage sind fundierte Aussagen über die relative Vorteilhaftigkeit auf Dauerhaftigkeitseffekte bauender Institutionen i. S. der neoinstitutionalistischen Theorie möglich. Dieser theoretische Ansatzpunkt der Analyse soll nachfolgend eingehender erörtert werden. Dazu wird zunächst das Argumentationsmuster des neoinstitutionalistischen Ansatzes erläutert. Eine knappe Diskussion einiger auf Dauerhaftigkeit bauender Institutionen und des dieser Arbeit zugrundeliegenden Organisationsbegriffs schließt sich an, bevor abschließend näher auf den weiteren Aufbau sowie den Anspruch der Arbeit eingegangen wird.

In der neoinstitutionalistischen Theorie werden die skizzierten Dauerhaftigkeitseffekte als Möglichkeit verstanden, bestimmte Verhaltensweisen im Rahmen sich selbst durchsetzender Vereinbarungen² (*Self-enforcing agreements*) oder impliziter Verträge³ (*Implicit contracts*) zu erzeugen bzw. zu verhindern. Nach der neoinstitutionalistischen Theorie ist der Einsatz solcher Vereinbarungen oder Verträge angezeigt, wenn alternative Durchsetzungsmechanismen nicht zur Verfügung stehen oder unter Kostengesichtspunkten unattraktiv erscheinen. Ausgangspunkt des hier angesprochenen Vergleichs alternativer Durchsetzungsmechanismen sind die neoklassische Gleichgewichtstheorie und ihre Analyse des Allokationsmechanismus *Markt*.⁴ Untersucht wird darin

„das Angebots- und Nachfrageverhalten von Haushalten und Unternehmen auf Märkten, wobei die Haushalte strenggenommen nur über ihre Nutzenfunktion und die Unternehmen nur über ihre Produktionsfunktion beschrieben werden, so daß in diesem Zusammenhang auch von stilisierten Marktakteuren gesprochen werden kann“ (KRÄKEL 1992: 2).⁵

Ziel der neoklassischen Gleichgewichtstheorie ist die Ableitung von Bedingungen, unter denen auf Märkten Gleichgewichte existieren, paretoeffizient und stabil sind, vereinfacht

1 Vgl. SCHAUBENBERG (1991: 346).

2 Vgl. z. B. COLES/MALCOMSON (1989: 129), HART (1989: 172), TELSER (1980).

3 Vgl. z. B. BEN-PORATH (1980: 1), CREMER (1986: 33), HART (1989: 172).

4 Vgl. HAHN (1981), SCHNEIDER (1990), SCHAUBENBERG (1993: 4172f.), SCHAUBENBERG (1998: 26ff.).

5 Siehe ferner u. a. ARROW (1969: 49), SCHAUBENBERG/SCHMIDT (1983: 251).

gesprochen, der Allokationsmechanismus Markt also funktioniert. Nach der neoinstitutionalistischen Theorie läßt sich die Entstehung von Institutionen⁶ bzw. alternativer Allokationsmechanismen damit begründen, daß einzelne Annahmen der neoklassischen Markttheorie für reale Märkte nicht erfüllt und "Marktfehler" zu kompensieren sind: "[T]he denial of any of these hypotheses is presumably a sufficient condition for considering resort to non-market channels of resource allocation" (ARROW 1969: 47).⁷

Dieses Begründungsmuster gilt auch für die hier interessierenden Durchsetzungsfragen. Von der Notwendigkeit, mögliches Fehlverhalten der Marktteilnehmer zu verhindern, wird für neoklassische Märkte zwar häufig abstrahiert.⁸ Dem Ansatz liegen jedoch bestimmte Vorstellungen hinsichtlich der Durchsetzung von Vereinbarungen oder Absprachen zugrunde: "An implicit assumption of the economic paradigm of market exchange is the presence of a government to define property rights and enforce contracts" (KLEIN/LEFFLER 1981: 615).⁹ Rechtsprechung und Durchsetzung werden i. d. R. dabei an bestimmte Instanzen (Gerichte, Exekutivkräfte¹⁰) delegiert.¹¹ Zu beachten ist, daß die Durchsetzung durch interaktionsexterne Dritte nicht so teuer werden darf, daß das Interesse an Austausch und damit das Zustandekommen des Markts verhindert würde. Sind diese Voraussetzungen gegeben, ist die Identität des Gegenübers in einer Austauschbeziehung unerheblich.¹²

Sind diese Annahmen der neoklassischen Markttheorie zur Durchsetzung bestimmter Verhaltensweisen nicht erfüllt, läßt sich die skizzierte Entstehung marktfehlerkompensierender Institutionen mit der Möglichkeit, auf alternative Durchsetzungsmechanismen zurückgreifen zu müssen, begründen. In der neoinstitutionalistischen Literatur wird hierzu

6 GÄFGEN (1983: 19f.) versteht Institutionen als ein System von Regelungen, die das Verhalten in sozialen Systemen auf die Verwirklichung kollektiv akzeptierter Ziele ausrichten. RICHTER (1994: 2) definiert eine Institution als "ein auf ein bestimmtes Zielbündel abgestelltes System von Normen einschließlich deren Garantieinstrumente, mit dem Zweck, das individuelle Verhalten in eine bestimmte Richtung zu steuern." Nach SCHAUBENBERG/SCHMIDT (1983: 249) sind Institutionen auf Dauer angelegte Formen der Zusammenarbeit von mehreren Akteuren mit zumindest z. T. ähnlichen Interessen zur Verwirklichung gemeinsamer Vorteile.

7 Siehe ferner KRÄKEL (1992: 2).

8 Das gilt selbst für Märkte, auf denen Unsicherheit über künftige Entwicklungen der Umwelt herrscht (*Arrow-Debreu-Welt*). Vereinbaren Akteure die Lieferung eines bestimmten Guts zu einem späteren Zeitpunkt für einen bestimmten Umweltzustand, so handeln sie bedingte Ansprüche oder Versprechen (*Contingent claims*). Existieren solche Zukunftsmärkte, so sind bei Anpassung einiger Annahmen die Ergebnisse der neoklassischen Markttheorie bei Sicherheit nicht gefährdet. Vgl. ARROW/DEBREU (1954) sowie ARROW (1969) und ARROW/HAHN (1971).

9 Siehe ähnlich KLIEMT (1990: 61), WILLIAMSON (1983: 520). Das "Schweigen" hinsichtlich der Durchsetzung von Vereinbarungen läßt sich auch dahingehend interpretieren, daß auf den untersuchten Märkten keine Möglichkeiten zu Fehlverhalten existieren oder die Akteure vom Ausnutzen solcher Möglichkeiten absehen. Vgl. z. B. LANDA (1988: 7).

10 Alldings können auch externe Dritte wie die Mafia Absprachen durchsetzen. Siehe z. B. COLES/MALCOMSON (1989: 128) sowie GAMBETTA (1988) und GROSSMAN (1995).

11 Sie ermöglichen selbst die Lösung von Durchsetzungsproblemen in einer Arrow-Debreu-Welt, solange mit dem Eintritt eines bestimmten Umweltzustands alle Unsicherheit insofern aufgehoben wird, als interindividuell bestimmt werden kann, welcher Umweltzustand eingetreten ist. Vgl. z. B. SCHAUBENBERG/SCHMIDT (1983: 254).

12 Siehe hierzu BEN-PORATH (1980: 5), BESLEY/COATE/LOURY (1993: 805), GREIF (1989: 858).

eine Reihe von Fehlern diskutiert.¹³ Die Durchsetzung von Absprachen durch Dritte kann daran scheitern, daß Dritte nicht zur Verfügung stehen,¹⁴ die die Interaktion nicht einsetzen oder verifizieren können¹⁵ oder aufgrund seiner Gesamtwirkung die konkrete Form des Austauschs ablehnen.¹⁶ Akteure können sich u. U. dem Einfluß des Dritten auch entziehen.¹⁷ Probleme treten ferner auf, wenn Absprachen Lücken aufweisen, die sich erst im Laufe der Interaktion auf tun.¹⁸ Die Einschaltung einer dritten Partei und damit die Benutzung des Allokationsmechanismus Markt kann ferner (zu) teuer sein.¹⁹ Die angedeuteten Kosten werden als "costs of running the economic system" (ARROW 1969: 48) oder Transaktionskosten bezeichnet. In Beiträgen zur Transaktionskostentheorie als einem Bereich des neoinstitutionalistischen Ansatzes²⁰ werden vier Transaktionskostenarten unterschieden:

"(1) the cost to each party of anticipating the various eventualities that may occur during the life of the relationship; (2) the cost of deciding, and reaching an agreement about, how to deal with such eventualities; (3) the cost of writing the contract in a sufficiently clear and unambiguous way so that the terms of the contract can be enforced; and (4) the legal cost of enforcement" (HART/HOLMSTRÖM 1987: 132).²¹

Diese Kostenarten verdeutlichen, daß die Kosten des Markts als Allokationsmechanismus ganz entscheidend vom eingesetzten Durchsetzungsmechanismus abhängen. Im Zusammenhang mit mangelnder relativer Attraktivität externer Durchsetzungsmechanismen werden v. a. die Kostenarten (3) und (4) problematisiert.²² Einzubeziehungen sind dabei nicht allein monetäre Kostenkomponenten. Von Relevanz sind vielmehr auch Aspekte wie mangelnde Verlässlichkeit, Kompetenz²³ und Korrumpierbarkeit²⁴ der dritten Instanz oder zeitliche Verzögerungen.²⁵

Implizite, in dauerhaften Beziehungen durchgesetzte Vereinbarungen gelten²⁶ als eine der

¹³ Vgl. auch WILSON (1985: 52).

¹⁴ Vgl. z. B. MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 4).

¹⁵ Vgl. z. B. ARROW (1969: 59), COLES/MALCOMSON (1989: 128), GREIF (1989: 866), GREIF (1993: 529), HART (1989: 168), KLEIN/LEFFLER (1981: 616).

¹⁶ Vgl. z. B. COLES/MALCOMSON (1989: 128), TIROLE (1992: 155). Siehe ferner die Diskussion der Ambivalenz von (dauerhafter) Kooperation zum Abschluß der Arbeit in Kapitel V.

¹⁷ Vgl. z. B. GREIF (1993: 529).

¹⁸ Vgl. GÜTH/KLIEMT (1993: 257). Siehe ferner COLES/MALCOMSON (1989: 128).

¹⁹ Vgl. z. B. ARROW (1969: 48, 60), COLES/MALCOMSON (1989: 128), HART (1989: 172), JOSKOW (1985a: 588), KLEIN/LEFFLER (1981: 616), TELSER (1980: 28).

²⁰ Vgl. für einen knappen Überblick über die Transaktionskostentheorie, ihre Grundlagen und ihre Einordnung in den Neoinstitutionalismus z. B. PICOT (1982), PICOT/DIETL (1990), SCHAUBENBERG (1998: 29ff.).

²¹ Vgl. ähnlich HART (1989: 166), TIROLE (1988: 29). Siehe auch ARROW (1969: 60).

²² Vgl. hierzu explizit erneut HART/HOLMSTRÖM (1987: 133f.) sowie die Diskussion in III.5.4.

²³ Vgl. z. B. GREIF (1993: 529), HART (1989: 172).

²⁴ Vgl. z. B. GHOSH/RAY (1997: 2).

²⁵ Vgl. z. B. GREIF (1993: 529).

²⁶ Vgl. z. B. COLES/MALCOMSON (1989: 128f.), HART (1989: 172f.), KLEIN/LEFFLER (1981: 616, 635). Alternativen sind z. B. ein Umgehen bestimmter kritischer Interaktionssituationen (vgl. KLEIN/LEFFLER 1981: 635) oder der Rückgriff auf Aspekte wie Moral oder Normen. Siehe zum letzten Punkt ARROW (1969: 62), LANDA (1988: 12).

wichtigsten Alternativen zu extern durchgesetzten Verträgen. Die Identität der Interaktionspartner erlangt hier Bedeutung, d. h., Durchsetzbarkeit wird im Rückgriff auf Verbindungen zwischen ganz konkreten Interaktionsbeziehungen möglich.²⁷ Existenz und Vorteilhaftigkeit einer Reihe alternativer Institutionen lassen sich über mögliche Dauerhaftigkeitseffekte begründen.²⁸

Auf Dauerhaftigkeitseffekte bauen zum einen sog. *primäre Gruppen*. Beispiele hierfür sind personalisierte Austausch- und Netzwerkbeziehungen,²⁹ Clans,³⁰ Freunde und die Familie³¹ oder ethnisch homogene Gruppen.³² Jede dieser Institutionen steht u. a. für Beziehungen, die mit in den Beziehungen angelegter Dauerhaftigkeit über ein Sozialkapital³³ verfügen, das zur Lösung von Verhaltensproblemen beitragen kann. In modernen Volkswirtschaften westlicher Prägung kommt dem Allokationsmechanismus "primäre Gruppe" allerdings wohl eher untergeordnete Bedeutung zu.³⁴ Das gilt zumindest für alle Formen "offiziellen" i. S. v. legalen Wirtschaftens. Zu beachten ist immerhin, daß "the word 'family' has not reached the mafia by accident" (BEN-PORATH 1980: 6).

Einen zu Märkten alternativen und überaus bedeutenden Allokationsmechanismus stellen *Unternehmen* (oder auch Formen vertikaler Integration) dar.³⁵ Auch die relative Vorteilhaftigkeit der Institution Unternehmen hängt ganz wesentlich von Dauerhaftigkeitsmomenten ab.³⁶ Selbst wenn die Fortdauer einer Unternehmung v. a. vor dem Hintergrund von Eignerinteressen zu begründen ist,³⁷ stellen Unternehmen regelmäßig auf Dauer angelegte Formen der Zusammenarbeit menschlicher Akteure dar.³⁸ Studien zur Verweildauer von Arbeitnehmern in Unternehmen zeigen, daß Beschäftigungsverhältnisse typischerweise dauerhaft angelegt sind.³⁹ Interessant ist ferner, daß mit dem Ersatz von Kauf- durch Arbeitsverträge zur Koordination der Austauschprozesse typischerweise *kurzfristige* (Spot-) Verträge durch sog. *relationale Verträge* ersetzt werden. Darunter sind Verträge zu verstehen, die die Rahmenbedingungen und damit u. a. die Dauerhaftigkeit begründen, von der Regelung von Detailfragen der Vertragsbeziehung aber absehen.⁴⁰ Dies kann Verhalten

27 Vgl. auch BESLEY/COATE/LOURY (1993: 797, 805), GREIF (1989: 881), JOSKOW (1985a: 589).

28 Siehe allgemein z. B. JOSKOW (1985, 1985a: 589).

29 Vgl. z. B. GRANOVETTER (1985: 490), LANDA (1988), NORTH (1991: 34).

30 Vgl. z. B. OUCHI (1980: 135f).

31 Vgl. z. B. BEN-PORATH (1980: 3f., 6).

32 Vgl. z. B. GREIF (1989, 1993), LANDA (1988).

33 "Social capital is defined by its function. ... Like other forms of capital, social capital is productive, making possible the achievements of certain ends that in its absence would not be possible. ... Unlike other forms of capital, social capital inheres in the structure of relations between actors and among actors" (COLEMAN 1988: S98).

34 Vgl. aber auch Diskussion verschiedener solcher Institutionen in Kapitel IV.

35 Vgl. z. B. JOSKOW (1985a: 589).

36 Vgl. z. B. COLES/MALCOMSON (1989: 146), KRÄKEL (1992: 3).

37 Siehe hierzu ausführlich IV.2.4.1.

38 Siehe hierzu bereits SCHAUENBERG/SCHMIDT (1983).

39 Vgl. z. B. HALL (1982), HASHIMOTO/RAISIAN (1985: 722f.), SCHASSE (1991: 149ff.).

40 Vgl. GOLDBERG (1976: 49f.). Relationale Aspekte von Verträgen sind zunächst zudem von MACNEIL (1974) und WILLIAMSON (1979) eingehender analysiert worden.

beeinflussen, wie GÜTH/KLIEMT (1995) anschaulich beschreiben:

„Zwei Vertragspartner, die eine langfristige Vertragsbeziehung - etwa unter hohen Konventionalstrafen, die den Partnerwechsel verbieten - eingegangen sind, wissen, daß sie dauerhaft miteinander interagieren und müssen dies auch hinsichtlich der vertraglich nicht spezifizierten (institutionell nicht geregelten) Aspekte ihrer Interaktion berücksichtigen. Sie werden sich möglicherweise auch in jenen Belangen kooperativ verhalten, für die eine ausdrückliche Sanktionierung unkooperativen Verhaltens nicht vorgesehen ist“ (GÜTH/KLIEMT 1995: 34f.).⁴¹

Ist vor diesem Hintergrund eine Dauerhaftigkeitsperspektive bei der Analyse von Unternehmen adäquat, so ist der Rückgriff auf statische Modelle zur Analyse von Beziehungen in Unternehmen regelmäßig kaum geeignet, reale Interaktionsstrukturen in Unternehmen abzubilden.⁴² Sie geben etwa dann ein falsches Bild, wenn die Interessen von Unternehmensmitgliedern entgegengerichtet sind, die aufgrund von Dauerhaftigkeit der Beziehungen greifenden Prozesse dem aber entgegenwirken können. Die Analyse von Bedingungen, unter denen dies möglich ist, erscheint unternehmenstheoretisch *mithin* von großem Interesse.

Hervorzuheben ist schließlich die Möglichkeit disziplinierender Dauerhaftigkeitseffekte in *Unternehmenskooperationen*. Versteht man Märkte auf der einen und Hierarchien auf der anderen Seite als Extrempunkte eines Kontinuums von Allokationsmechanismen, so hebt der Begriff der Unternehmenskooperation auf ein Element dieser Menge ab.⁴³ Sie werden in der neueren Literatur unter einer Vielzahl unterschiedlicher Begriffe wie (strategische) Allianzen, Partnerschaften, Netzwerke, Koalitionen u. ä. diskutiert.⁴⁴ Auf die Disziplinierung einzelner Akteure - Unternehmen - durch unterschiedliche Dauerhaftigkeitseffekte in solchen Strukturen hat bereits MACAULAY (1963) hingewiesen.⁴⁵ Verträge haben in solchen Beziehungsstrukturen primär relationalen und damit langfristigen Charakter. Aspekte von Unternehmenskooperationen firmieren dabei bisweilen unter Begriffen wie *Clan*⁴⁶ oder *Unternehmenshochzeit*,⁴⁷ die Anleihe bei den skizzierten primären Gruppen nehmen. Implizit werden hier Kennzeichen der Institution *primäre Gruppe* (wie Dauerhaftigkeit) in Institutionen moderner Marktwirtschaften wiederentdeckt. Interessanterweise wird eine auf Kooperationen setzende Unternehmenspolitik u. a. mit deutschen Unternehmen in Verbindung gebracht.⁴⁸ So überschreibt CHANDLER (1990) seine Analyse deutscher Unternehmenspolitik zusammenfassend als „*Cooperative managerial capitalism*“:

„Whereas in the United States the passage of the Sherman Antitrust Act in 1890 ... reflected a shared belief in the value of competition, in Germany the strong support given to cartels and other interfirm agreements by the nation's courts reflected a shared belief in the benefits of industrial cooperation“ (CHANDLER 1990: 395).

Auch PORTER (1990) sieht in der Tendenz zu Allianzen ein Kennzeichen der Politik deut-

41 Siehe auch bereits GOLDBERG (1976: 54).

42 Vgl. hierzu ausführlich SCHAUENBERG (1991).

43 Vgl. z. B. PICOT/REICHWALD (1994: 550f.), WEDER (1990: 268ff.).

44 Vgl. für Auflistungen verwendeter Begrifflichkeiten z. B. FRANK (1994: 7), KAUFMANN (1993: 23).

45 Vgl. MACAULAY (1963: 63f.).

46 Vgl. z. B. OUCHI (1980: 136f.), PICOT/DIETL (1990: 182), PICOT/REICHWALD (1994: 551).

47 Vgl. z. B. MACAULAY (1963: 65).

48 Vgl. SCHRADER (1993: 223).

scher Unternehmen, das ihrer Wettbewerbsfähigkeit langfristig allerdings schaden werde.⁴⁹ Unternehmen wie Unternehmenskooperationen sind in aller Regel *gestaltete Institutionen*. Die Notwendigkeit der Gestaltung gilt dabei auch für die unterstellten Dauerhaftigkeitsprozesse. Wie diese Arbeit zeigt, kann dauerhafte Kooperation nicht losgelöst von bestimmten kritischen Bedingungen erreicht werden. Zu klären bleibt vielmehr, "ob und wie das Erreichen dieser Gleichgewichte durch den Einsatz geeigneter organisatorischer Maßnahmen unterstützt werden kann" (SCHAUENBERG 1991: 346). Dem liegt die folgende Vorstellung zweistufiger Organisationsprozesse zugrunde:⁵⁰ Auf der *ersten Stufe* bestimmt ein *Organisationsgestalter* Regeln und Rahmenbedingungen. Auf der *zweiten Stufe* interagieren die *Organisationsmitglieder* für gegebene Regeln und Rahmenbedingungen. Zu beachten ist, daß der Organisationsgestalter zwar Einfluß auf die Bedingungen, unter denen Interaktionen stattfinden, nehmen kann, während der eigentlichen Interaktion aber i. d. R. eine passive Rolle einnimmt. In Unternehmen nimmt die Unternehmensleitung oder ein Kontrollorgan wie der Aufsichtsrat die Position des Organisationsgestalters ein. In Unternehmenskooperationen könnte eine Entscheidungsgremium als Gestalter auftreten, in das die beteiligten Unternehmen Vertreter entsenden. Organisationsmitglieder in Unternehmen sind z. B. Manager oder allgemein Arbeitnehmer. In Unternehmenskooperationen treten die einzelnen Unternehmen als Organisationsmitglieder auf. Ist es Ziel des Organisationsgestalters, daß die Organisationsmitglieder auf der zweiten Stufe bestimmte (d. h. kooperative) Gleichgewichte in dauerhaften Interaktionsbeziehungen spielen, muß er ermitteln, was diesem Ziel entgegenstehen könnte. Die ermittelten Aspekte sind bei der Wahrnehmung seiner Gestaltungsaufgabe zu berücksichtigen. Das heißt, der Organisationsgestalter muß bereits auf der ersten Stufe versuchen, mögliche Reaktionen der Organisationsmitglieder auf seine Maßnahmen zu antizipieren. Nur durch die Lösung seines Gestaltungsproblems vom Ende des zweistufigen Prozesses (*Rückwärtsinduktion*) kann er letztlich die richtigen Metaentscheidungen bei der Gestaltung von Regeln und Rahmenbedingungen treffen.⁵¹ In dieser Arbeit werden für unterschiedliche Interaktionsstrukturen Bedingungen abgeleitet, die Kooperation durch Dauerhaftigkeit wesentlich beeinflussen und insofern vom Organisationsgestalter zu berücksichtigen sind. Eingehend untersucht werden hier also die Interaktionen der zweiten Stufe. Dazu werden in *Kapitel II* zunächst die Grundlagen der Analyse eingeführt. Die Darstellung umfaßt zwei Teile. Die im Rahmen der Analyse in den Kapiteln III und IV wiederholt verwendeten spieltheoretischen Grundbegriffe sind Gegenstand von Teilkapitel II.1. In Teilkapitel II.2 wird diskutiert, was in dieser Arbeit unter Fehlverhalten und Kooperation verstanden wird und die Begrifflichkeiten spieltheoretisch zur Erfassung verschiedener Interaktions- und Beziehungsstrukturen modelliert werden können.

⁴⁹ Vgl. PORTIER (1990: 377, 380).

⁵⁰ Siehe hierzu wie zum folgenden FÖHR (1997: 2f.) sowie sehr anschaulich KRÄKEL/SCHAUENBERG (1998: 85f.).

⁵¹ Das skizzierte Konzept des Organisationsprozesses weist Parallelen zu jener Vorstellung von Gestaltung durch einen Staat auf, die DEMSETZ (1969) als *Nirvana-Ansatz* kritisiert hat. Vgl. DEMSETZ (1969: 1ff.). Hier wie dort wird zur Modifikation einer Situation ein "idealer" (allwissender, mächtiger, wohlwollender) Gestalter tätig, dem reale Akteure regelmäßig nicht gerecht werden. Hinsichtlich konkreter Organisationsprobleme wären dessen Unzulänglichkeiten, von denen hier abstrahiert wird, einzubeziehen. Die Vorgehensweise erscheint allerdings insofern gerechtfertigt, als daß vor der Berücksichtigung solcher Aspekte in einem ersten Schritt zu klären ist, welche Maßnahmen ein "idealer" Gestalter ergreifen müßte und würde. Vgl. auch VON WEIZSÄCKER (1980: 400).

Die eigentliche Diskussion kritischer Bedingungen zur Vermeidung von Fehlverhalten bzw. zur Erreichung von Kooperation durch Dauerhaftigkeitseffekte (im folgenden auch: *dauerhafte Kooperation*) steht in den *Kapiteln III und IV* im Mittelpunkt. Hier wird eine große Anzahl unterschiedlicher Ansätze strukturiert sowie vergleichend diskutiert. Dauerhaftigkeitsmechanismen lassen sich nach den Merkmalen der Situation, in der es Kooperationsprobleme zu überwinden gilt, unterscheiden.⁵² Grundsätzlich geht es dabei um jene Dauerhaftigkeitseffekte, die in Interaktionszusammenhängen greifen, welche durch permanente Wiederholung derselben Interaktionsstruktur gekennzeichnet sind (*Wiederholungsmechanismen*). Abstrahiert wird somit von der Möglichkeit einer sich im Verlauf des Gesamtspiels verändernden Umwelt. Der potentielle Verlust an Realität wird dadurch aufgewogen, daß Wiederholungsmechanismen geeignet sind, die Auswirkung *strategischer* Interdependenzen zwischen Entscheidungssituationen zu analysieren, da diese Interdependenzen nicht durch andere intertemporale Effekte überdeckt werden.

In dieser Arbeit werden Dauerhaftigkeitsmechanismen konsequent nach der Beziehungsstruktur, innerhalb derer es Kooperationsprobleme zu überwinden gilt, gegliedert. In *Kapitel III* wird zunächst untersucht, unter welchen Bedingungen sich gegenwärtig anstehende Kooperationsprobleme überwinden lassen, wenn eine Interaktionssituation mit ein und demselben Partner wiederholt stattfindet und Fehlverhalten eines Akteurs durch seinen Interaktionspartner bestraft wird. Dabei werden die grundsätzliche Funktionsweise solcher als Grundmechanismus begreifbaren *unstrukturierten bilateralen Wiederholungsmechanismen* in einer breit gefaßten Diskussion in den Teilkapiteln III.2 bis III.5 erläutert.⁵³ Die Diskussion dieser am eingehendsten untersuchten Mechanismen systematisiert die mittlerweile breite Analyse wiederholter Spiele. Es wird eine endliche Anzahl kritischer Bedingungen oder Parameter dauerhafter Kooperation abgeleitet und diskutiert. Gleichsam als Referenzpunkt bereitet diese Diskussion die nachfolgende Analyse von Mechanismusvarianten vor. Denn da unstrukturierte bilaterale Wiederholungsmechanismen zugleich die einfachste Form von Wiederholungsmechanismen darstellen, kann, ausgehend von hierfür abgeleiteten kritischen Bedingungen dauerhafter Kooperation, untersucht werden, welche Auswirkungen Veränderungen der *Spieldmenge* und der *Interaktionsstruktur* auf die Möglichkeit dauerhafter Kooperation haben. Bei der Analyse von Mechanismusvarianten wird folglich stets auf die kritischen Parameter des Grundmodells zurückgegriffen.

Erste Veränderung der Interaktionssituation ist die Ausdehnung des Feldes interagierender Spieler auf allgemein n und damit i. d. R. mehr als zwei Akteure. Die Funktionsweise der in Teilkapitel III.6 analysierten *unstrukturierten multilateralen Wiederholungsmechanismen* unterscheidet sich grundsätzlich nicht von dem für zwei Spieler: Ein Spieler, der andere ausbeutet, wird damit bedroht, von den ausgebeuteten Spielern für sein Fehlverhalten bestraft zu werden. Mit dem Ausschluß eines Akteurs aus der Gruppe bietet sich dabei aber immerhin eine strategisch interessante Alternative zu den ansonsten diskutierten Strafen in der Beziehung. Tendenziell werden die kritischen Bedingungen dauerhafter Kooperation dennoch regelmäßig strenger, sieht sich der Organisationsgestalter also verschärften Bedingungen dauerhafter Kooperation gegenüber.

Im Mittelpunkt von *Kapitel IV* stehen Mechanismen, die Verhaltenswirkungen in der ak-

52 Vgl. zu einer umfassenden Darstellung verschiedener Möglichkeiten, Mechanismen zur Lösung sozialer Probleme zu unterscheiden und zu gliedern, LICHBACH (1996).

53 Siehe zur Interpretation der Zwei-Personen-Interaktion als Basisrelation SCHÜSSLER (1990: 62).

tuellen Interaktion durch die Auswirkung dieses Verhaltens auf Beziehungen mit anderen, von möglichem Fehlverhalten nicht direkt betroffenen Partnern induzieren (*strukturierte Wiederholungsmechanismen*). Mit Strukturen werden soziale Prozesse in die Analyse eingeführt, die in einer Vielzahl realer Interaktionsbeziehungen von Bedeutung sind. Drei Strukturen sind hier von Interesse. In Teilkapitel IV.1 werden Mechanismen diskutiert, mit denen in *Beziehungsnetzwerken* eine Disziplinierung von Spielern aufgrund von Dauerhaftigkeit möglich ist. Hier eröffnet sich eine ganze Vielfalt unterschiedlicher Wiederholungsmechanismen. Dem folgt in Teilkapitel IV.2 eine Analyse der Parameter dauerhafter Kooperation in Beziehungsstrukturen, die dadurch gekennzeichnet sind, daß zu jedem Zeitpunkt einzelne Akteure durch Mitglieder nachfolgender Generationen ersetzt werden (*überlappende Spielergenerationen*). Erneut treten Dauerhaftigkeitsmechanismen verschiedener Ausprägung auf. Das gilt auch für die in Teilkapitel IV.3 untersuchte Disziplinierung eines einzelnen langfristig orientierten oder mächtigen Akteurs durch viele kurzfristig orientierte oder kleine Akteure. Die Analyse solcher *asymmetrischer Netzwerkbeziehungen* rundet die Analyse der Strukturen und Mechanismen ab. Tendenziell erleichtert Struktur die Organisation dauerhafter Kooperation. Kann der Organisationsgestalter bei der Wahrnehmung seiner Aufgabe bestehende Strukturen berücksichtigen, entschärfen sich also verschiedene der kritischen Bedingungen dauerhafter Kooperation. Nicht immer ist diese Erleichterung des Organisationsproblems aber ohne "organisatorische Kosten" in Form neuer oder verschärfter anderer kritischer Bedingungen. Eine Vielzahl realer Phänomene unterstreicht, daß Dauerhaftigkeitsprozessen in strukturierten Interaktionszusammenhängen dennoch Bedeutung zukommt.

Kritische Parameter dauerhafter Kooperation sind in einer ganzen Reihe älterer Beiträge⁵⁴ skizziert worden. Mittlerweile existiert jedoch eine Vielzahl neuer spieltheoretischer und spieltheoretisch motivierter Ansätze, die eine eingehendere systematische Analyse kritischer Bedingungen ermöglichen. Einbezogen werden dabei mit den in Kapitel IV untersuchten Modellen Ansätze, denen bislang keine allzu große Aufmerksamkeit zukam. Die hier vorgenommene Trennung der Mechanismen in einen Grundmechanismus und dessen Varianten verdeutlicht zudem, welche Modifikation der Grundstruktur welche Konsequenzen für die kritischen Parameter hat.

Ergänzt werden die theoretischen Überlegungen um die Diskussion empirischer Befunde. Im Rückgriff auf einen zu erläuternden Rationalitätsbegriff trifft die Spieltheorie Aussagen darüber, unter welchen Bedingungen welches Verhalten zu erwarten ist. Diese Aussagen sind in vielen Studien experimentell getestet worden. Die dabei gewonnenen Ergebnisse haben nicht unwesentlich zur Fortentwicklung der Spieltheorie beigetragen. Die Einbeziehung empirischer Ergebnisse gestattet nicht zuletzt eine Einschätzung darüber, inwiefern die ermittelten Bedingungen dauerhafter Kooperation für Interaktionen realer Akteure von Bedeutung sind. Tendenziell zeigt sich dabei, daß eher Akteure häufiger kooperieren als theoretisch zu erwarten wäre. Am häufigsten wird dabei das Verhalten realer Akteure im Laborexperiment überprüft, "bei dem - ähnlich wie in der Psychologie - das Verhalten von Probanden unter reproduzierbaren Bedingungen ("Laborbedingungen") beo-

54 Vgl. ROGOWSKI (1985: 460f). Siehe zu früheren Beiträgen etwa AXELROD (1991), AXELROD/KEOHANE (1986), FÖHR/LENZ (1992: 124ff., 131ff.), RAUB/VOSS (1986: 93ff.), RAUB/VOSS/WEESIE (1992: 98, 100), SCHAUBENBERG (1991: 346ff.), TRIVERS (1971: 37f.), WEDER (1990: 282ff.), ZIEGLER (1990).

bachtet wird" (RIECK 1993: 84).⁵⁵ Solche Experimente haben den Vorteil, daß durch Gestaltung des Designs einzelne der zahlreichen kritischen Parameter kontrolliert werden können.⁵⁶ Übertragungsprobleme (im Labor wird das Verhalten in Situationen getestet, die weniger komplex sind als alltägliche Situationen) stehen der Überprüfung durch Experimente nicht entgegen, solange Spieler in Situationen versetzt werden, "in denen sie es mit *realen Mitspielern* zu tun haben, in denen sie *reale Entscheidungen* treffen, in denen es um *reales Geld* geht" (WEIMANN 1995: 171, Hervorhebungen im Original).⁵⁷ Die Überprüfung spieltheoretischer Ergebnisse besitzt Tradition. Namhafte Spieltheoretiker wie Reinhard SELTEN haben immer Wert auf die Ergänzung ihrer theoretischen Arbeit um empirische Studien gelegt.

Abschließend sei bemerkt, daß die Bedingungen zur Präzision der skizzierten Analyse von Institutionen beitragen können. Denn nach dem neoinstitutionalistischen Ansatz ist der Rückgriff auf bestimmte Durchsetzungsmechanismen stets Ergebnis eines relativen Vergleichs verschiedener Mechanismen. Zu berücksichtigen sind dabei sämtliche Kosten, mit denen die Durchsetzung bestimmter Verhaltensweisen im Rückgriff auf Dauerhaftigkeitsmechanismen verbunden ist.⁵⁸ Die in dieser Arbeit abgeleiteten Bedingungen lassen sich als Größen interpretieren, die die Kosten des Dauerhaftigkeitsmechanismus beeinflussen.

55 Siehe ähnlich auch ROTH (1988: 974).

56 Vgl. v. a. SELL/WILSON (1998: 6) und WEIMANN (1995: 171). Zu ähnlichen Überlegungen siehe FÖHR (1997: 125).

57 Siehe zu Bedingungen für die Übertragbarkeit empirischer Befunde auch KLOSE (1993: 110ff) und SCHAUBENBERG (1990: 147ff).

58 Siehe erneut ARROW (1969: 59f.).

II. Spieltheoretische Grundlagen

In diesem Kapitel werden formale Grundlagen der Analyse von Wiederholungsmechanismen in den Kapiteln III und IV dargestellt. Dazu werden in II.1 zunächst spieltheoretische Grundbegriffe und Konzepte definiert, die in der nachfolgenden Diskussion wiederholt Verwendung finden. Da mittlerweile eine große Anzahl von Lehrbüchern und einschlägigen Werken zur Spieltheorie existiert,² wird die Darstellung bewußt knapp gehalten und auf wichtige Ergebnisse nur verwiesen. In II.2 folgt eine Diskussion der Modellstrukturen, die - eingebettet in unterschiedliche Interaktionszusammenhänge - den Ausgangspunkt für die Bestimmung kooperationsstabilisierender Parameter bilden. Es wird gezeigt, was unter Kooperation und unter Kooperationsproblemen verstanden wird und welche Spiele geeignet sind, diese Sachverhalte zu erfassen.

II.1 Grundlagen der Spieltheorie

Zur Darstellung wichtiger Grundlagen der Spieltheorie werden in II.1.1 einige grundlegende Konzepte eingeführt. Dem folgt in II.1.2 eine Skizze wichtiger Aspekte wiederholter Spiele. Bei der Analyse kritischer Parameter dauerhafter Kooperation in Kapitel III wird wiederholt auf Ergebnisse der evolutionären Spieltheorie zurückgegriffen. Die dabei verwendeten Grundbegriffe sind Gegenstand von II.1.3.

II.1.1 Grundbegriffe

Ausgangspunkt jeder spieltheoretischen Analyse ist die Festlegung eines Spiels, das die Erfassung der interessierenden Interaktionssituation (hier: von Kooperationsproblemen) ermöglicht.

Definition II.1: Jedes Spiel $\Gamma(N,S,\pi)$ läßt sich vollständig beschreiben durch die Menge der Spieler oder Akteure $N=\{1,\dots,n\}$, durch den Strategieraum S , der die Menge der möglichen Strategiekombinationen $s=(s_1,\dots,s_i,\dots,s_n)$ aus den Strategien s_i aus den nichtleeren Strategiemengen S_i der Spieler i angibt, durch die Nutzenfunktion des Spielers i $\pi_i(s)$, $\forall i=1,\dots,n$, die dem Strategieprofil s die Auszahlung des Spielers i zuordnet, sowie durch die Spielregeln.³

1 Erweiterungen der vorgestellten Grundkonzepte, die an einzelnen Stellen der Analyse in den Kapiteln III und IV interessieren, werden im Zusammenhang mit den abgeleiteten Ergebnissen diskutiert.

2 In deutscher Sprache sind das v. a. die Lehrbücher von GÜTH (1992), HOLLER/ILLING (1996), RIECK (1993). Wichtige englischsprachige Werke stellen z. B. FUDENBERG/TIOLE (1993) oder OSBORNE/RUBINSTEIN (1994) dar.

3 Vgl. HOLLER/ILLING (1996: 4), FUDENBERG/TIOLE (1993: 4). Die Diskussion der Grundbegriffe orientiert sich in II.1.1 und II.1.2 an HOLLER/ILLING (1996) und FUDENBERG/TIOLE (1993). Wie

Mit Ausnahme der in IV.3 analysierten zeitbezogen asymmetrischen Spiele ist in den dieser Arbeit diskutierten Modellen die Anzahl von *Spielern* endlich. Regelmäßig gelten einzelne Individuen als Spieler. Werden Gruppen, Unternehmen, eine Familie o. ä. als Spieler betrachtet,⁴ wird in dieser Arbeit von Problemen der kollektiven Entscheidungsfindung abstrahiert und unterstellt, daß sich das entsprechende Kollektiv wie ein einzelnes Individuum verhält.

Die *Strategie* s_i eines Spielers i beschreibt für jedes Entscheidungsproblem, mit dem der Spieler im Verlauf des Spiels konfrontiert sein kann, d. h. auch solche, mit deren Erreichen er gar nicht rechnet, die Entscheidungen, die der Spieler am jeweiligen Entscheidungsknoten treffen wird.⁵ Mit $s_i = (s_{i1}, \dots, s_{i-1}, s_{i+1}, \dots, s_{in})$ wird jene Strategiekombination bezeichnet, die die Spieler außer i spielen. S_i repräsentiert die Menge aller Strategien, über die die Spieler außer i verfügen. Die hier betrachteten Strategiemengen sind i. d. R. endlich. Bezüglich der einem Spieler zur Verfügung stehenden Strategien wird zwischen reinen und gemischten Strategien unterschieden.

Definition II.2: Spieler i wählt eine *reine Strategie* s_i , wenn er aus der m -elementigen Menge zulässiger Strategien S_i , $s_i \in S_i$ mit $S_i = \{s_{i1}, s_{i2}, \dots, s_{io}, \dots, s_{im}\}$ und $S_i \subset \mathbb{R}^m$, genau eine auswählt. Wählt Spieler i im Rückgriff auf einen Zufallsmechanismus, von dessen Realisation seine Handlung abhängt, eine Wahrscheinlichkeitsverteilung über seine Strategiemenge, so wählt er eine *gemischte Strategie* q_i . Dabei ordnet Spieler i jeder ihm verfügbaren reinen Strategie s_{io} eine Wahrscheinlichkeit $q_{io} := q_i(s_{io})$ zu. Eine gemischte Strategie des i läßt sich schreiben als $q_i = (q_{i1}, \dots, q_{io}, \dots, q_{im})^6$ aus der Menge aller zugelassenen randomisierten Strategien Q_i , $q_i \in Q_i$ mit $Q_i \subset [0; 1]^m$ und $\sum q_{io} = 1$.

Entspricht S (Q) der Menge möglicher Strategiekombinationen $s = (s_1, s_2, \dots, s_n)$ ($q = (q_1, \dots, q_i, \dots, q_n)$), so wird dieser Strategieraum aufgespannt durch das kartesische Produkt $S = S_1 \times S_2 \times \dots \times S_n$ ($Q = Q_1 \times Q_2 \times \dots \times Q_n$) der Strategiemengen aller Spieler.

Die *Auszahlungen* des Spielers i hängen von seiner Nutzenfunktion π_i sowie der Strategiekombination s ab. Die Auszahlung des Spielers aus der Strategiekombination s entspricht dem kardinalen *Erwartungsnutzen* aus s .⁸ Für die Auszahlung eines Spielers i aus einer Stra-

die Diskussion zeigen wird, hat v. a. Drew FUDENBERG die Theorie wiederholter Spiele und dauerhafter Kooperation beeinflusst.

4 Vgl. zu dieser Möglichkeit z. B. MILGROM (1984: 308).

5 Vgl. HOLLER/ILLING (1996: 33f.), KLIEMT/SCHAUENBERG (1982: 76), SNIDAL (1986: 37). Zur Problematisierung des Strategiebegriffs siehe GÜTH (1992: 274), GÜTH/KLIEMT (1995: 24f.), RUBINSTEIN (1991), SNIDAL (1986: 37).

6 Kommt eine reine Strategie s_{io} in einer gemischten Strategie nicht vor, so gilt für die Wahrscheinlichkeit, diese Strategie zu spielen, $q_{io} = 0$. Jede reine Strategie s_{io}^* kann als jene gemischte Strategie interpretiert werden, für die gilt: $q_{io} = 1$ und $q_{io} = 0$, $\forall o \neq o^*$.

7 Vgl. für eine ausführliche Darstellung gemischter Strategien RIECK (1993: 150). Zu möglichen Interpretationen gemischter Strategien siehe z. B. RUBINSTEIN (1991).

8 Die Spieltheorie greift den Rationalitätsbegriff der nicht-strategischen Entscheidungstheorie auf und erweitert ihn um ein strategisches Element. Rationalität i. S. der *Erwartungsnutzentheorie* fordert von rationalen Entscheidungsträgern zweierlei (vgl. ausführlich CUDD 1993, HOLLER/ILLING 1996: 35ff., RIECK 1993: 122ff.). (i) Nach NEUMANN/MORGENSTERN (1947) wird aus einer Präferenzordnung,

tegiekombination in gemischten Strategien $\pi_i(q)$ ist der Erwartungswert über die Auszahlungen aus den Strategiekombinationen in reinen Strategien zu bilden. Die Auszahlungen in einer Strategiekombination s des Spielers i sind mit der Wahrscheinlichkeit für s als dem Produkt aus den Wahrscheinlichkeiten aller Spieler j dafür, daß die Spieler ihre für diese Strategiekombination s notwendige Strategie s_j spielen, zu gewichten. Die gewichteten Nutzenwerte sind über alle s aufzusummieren:

$$\pi_i(q) = E[\pi_i(s)] = \sum_{s \in S} \prod_{j=1}^n q_j(s_j) \times \pi_i(s).^9$$

Bezeichnet $\pi_i(q)$ die Auszahlung des i aus der Kombination q , so gibt $\pi(q)$ den Nutzen aller Spieler bei q ($\pi(q) = (\pi_1(q), \pi_2(q), \dots, \pi_n(q))$) an. Analoges gilt für reine Strategien.

Die *Spielregeln* umfassen verschiedene Aspekte und repräsentieren nicht nur die physischen Regeln des Spiels, sondern auch das Verständnis der Akteure dieser realen Phänomene.¹⁰ *Zum einen* geben sie Auskunft über die Frage, in welcher Reihenfolge Spieler handeln. Gleichzeitigkeit der Entscheidungen wird durch ein Spiel in strategischer Matrix- oder Normalform dargestellt. Demgegenüber macht die Darstellung eines Spiels in Form eines Spielbaums die Reihenfolge, in der die Akteure ihre Handlungen wählen, sowie ihren jeweiligen Informationsstand deutlich.¹¹ Es liegt ein Spiel in extensiver Form vor. *Zum zweiten* spezifizieren die Spielregeln die Möglichkeit der Akteure, sich zur Durchsetzung von Handlungen bindend verpflichten zu können.

Definition II.3: *Nicht-kooperativ* sind Spiele, bei denen die Spieler keine bindende, d. h. exogen durchsetzbare Verpflichtungen über zukünftiges Handeln eingehen können. Können Spieler solche Abmachungen treffen, liegt ein *kooperatives Spiel* vor.¹²

die bestimmte Axiome erfüllt, der Nutzen als ein Zahlenwert ermittelt, so daß der Erwartungswert dieser Zahl (der Erwartungsnutzen) die Präferenzordnung über unsichere Ereignisse (Lotterien) wiedergibt, wenn zur Berechnung die Eintrittswahrscheinlichkeiten der Elementarereignisse der Lotterie verwendet werden. Rationale Spieler maximieren den Erwartungsnutzen. Im folgenden wird dieses kardinale Nutzenkonzept zugrunde gelegt. (ii) Zur Beschreibung einer unsicheren Umwelt werden Wahrscheinlichkeitsmaße benötigt. Akteure verhalten sich rational, wenn die Wahrscheinlichkeitsvermutungen konsistent sind, das gesamte Wissen des Entscheidungsträgers reflektieren und bei Eintreffen neuer Ereignisse gemäß der Bayes'schen Regel an die neue Information angepaßt werden. *Rationales Verhalten in Spielen* unterscheidet sich von dem in nicht-strategischen Situationen dahingehend, daß "one must take others to be responding to one's own planned actions with the same theorizing" (CUDD 1993: 103). Das heißt, die Entscheidungsfindung - im Rahmen der Gleichgewichtsanalyse - erfordert, Überzeugungen und Erwartungen wechselseitig zu modellieren und zu berücksichtigen (vgl. CUDD 1993: 117). Dazu kann umfangreiche Information über Partner notwendig sein (siehe hierzu die Ausführungen zu wechselseitigem Wissen). Kritiker bezweifeln die empirische Gültigkeit des notwendigen Denk- und Folgerungsprozesses (vgl. die Hinweise von BRAULKE 1992: 265). Immerhin gehen die Anforderungen wohl nicht so weit, als daß ihnen der *Homo oeconomicus* der mikroökonomischen Theorie nicht genügen könnte (vgl. GÜTH 1992: 275).

9 Vgl. hierzu und zur Notation RIECK (1993: 146, 150f.). Siehe ferner FUDENBERG/TIROLE (1993: 5).

10 Vgl. RUBINSTEIN (1991: 910).

11 Vgl. u. a. FUDENBERG/TIROLE (1993: 67).

12 Vgl. HARSANYI/SELTEN (1988: 3f.), KREPS (1991: 9), RIECK (1993: 29). Die Definition verdeutlicht, daß die Unterscheidung nicht-kooperativer und kooperativer Spiele an der Bindungskraft von Verabredungen und nicht, wie gelegentlich behauptet, an der Möglichkeit von Kommunikation ansetzt.

Gegenstand dieser Arbeit sind nicht-kooperative Spiele. Dies folgt unmittelbar aus dem Untersuchungsziel, Möglichkeit und Grenzen von Kooperation durch Dauerhaftigkeit zu untersuchen. Nicht-kooperative Spiele erfassen jene Strukturen, in denen wechselseitige Leistungen nicht perfekt voneinander abhängig gemacht werden können, etwa weil in Regelsystemen rechtsfreie Räume bestehen.¹³ Spiele unterscheiden sich *zum dritten* nach der *Informationsstruktur*. Von fundamentaler Bedeutung ist dabei, was gemeinsames Wissen der Spieler ist und was nicht.

Definition II.4: Ein bestimmter Sachverhalt ist *gemeinsames Wissen* (*Common knowledge*) der Spieler, wenn jeder Spieler den Sachverhalt weiß, weiß, daß jeder andere Spieler den Sachverhalt weiß, weiß, daß alle Spieler wissen, daß alle anderen den Sachverhalt wissen etc.¹⁴

Verschiedene Konzepte zur Lösung von Spielen und damit die Lösbarkeit von Spielen können ganz unterschiedliche Voraussetzungen an das Wissen der Spieler stellen. Regelmäßig sind Spielregeln wie Rationalität der Spieler *Common knowledge*. In der Klassifizierung der Informationsstände werden darüber hinaus die Gegensatzpaare vollständige versus unvollständige und vollkommene oder perfekte versus unvollkommene oder imperfekte Information unterschieden.¹⁵

Definition II.5: Ein Spiel ist ein Spiel *vollständiger Information*, wenn alle strategisch relevanten Eigenschaften aller Spieler bekannt i. S. v. gemeinsamem Wissen sind. Im einzelnen heißt das: Ein Spieler kennt die Mitspieler, seine Strategiemenge, seine Auszahlungsfunktion sowie die Auszahlungen und Handlungsalternativen der Mitspieler. Existiert für einen Spieler in mindestens einer Komponente Unsicherheit bzw. hat er in bezug darauf keine Information, so ist das Spiel ein Spiel *unvollständiger Information* (sog. *Hidden information-Problem*).¹⁶

In den in den Kapiteln III und IV diskutierten Modellen unvollständiger Information ist die Unvollständigkeit entweder strategie- oder auszahlungsorientiert. HARSANYI (1992) bezeichnet diese Form unvollständiger Information als Unvollständigkeit erster Ordnung. Darüber hinaus können die Spieler auch unvollständig darüber informiert sein, welche Vermutungen ihre Partner über Strategien oder Auszahlungen anderer unterhalten. In diesem Fall liegt Unvollständigkeit zweiter Ordnung vor. Die Unterscheidung von Spielen vollkommener von Spielen unvollkommener Information bezieht sich demgegenüber nicht auf das Wissen über die Spielstruktur, sondern auf die Kenntnis der in der Vergangenheit gewählten Spielzüge oder Aktionen eines Gegenübers.

Definition II.6: Ein Spiel ist ein Spiel *perfekter oder vollkommener Information*, wenn jeder Spieler bei jeder seiner Entscheidungen genau weiß, welche Züge seine Mitspieler und er selbst bis dahin gemacht haben. Immer dann, wenn über vergangenes Verhalten keine oder nur gestörte Informati-

¹³ Vgl. GÜTH/KLIEMT (1993: 257).

¹⁴ Vgl. AUMANN (1976: 1236). Der Beitrag stellt die erste Formalisierung des Konzepts gemeinsamen Wissens dar.

¹⁵ Vgl. die Diskussion in RIECK (1993: 92ff., 110).

¹⁶ Vgl. HOLLER (1995: 378f.).

on vorliegt, spricht man von Spielen *unvollkommener Information* (sog. *Hidden action-Problem*).¹⁷

Zur Darstellung von Informationsproblemen wird das Konzept der Informationsmenge I herangezogen. Formal ist unter der Abgrenzung von Informationsmengen eines Spielers i die Zerlegung des Ereignisraums in die Teilmengen zu verstehen, deren Elemente i jeweils nicht unterscheiden kann.¹⁸ Im Falle unvollkommener bzw. unvollständiger Information gibt es aufgrund (teilweiser) Unkenntnis von Zügen mehrlementige Informationsmengen. Im Falle vollkommener und vollständiger Information sind alle Informationsmengen einelementig.

Neben der Modellierung realer Interaktionssituationen besteht die Hauptaufgabe der Spieltheorie darin, überzeugende Lösungen für die modellierten Sachverhalte zu finden. Die Entwicklung von *Lösungskonzepten* für nicht-kooperative Spiele stellt einen wesentlichen Teil der spieltheoretischen Grundlagenforschung dar.¹⁹ Lösungskonzepte unterstellen ein bestimmtes (rationales) Problemlösungsverhalten und i. d. R. bestimmte Erwartungsbildungen.²⁰ Wesentlich für Lösungen nicht-kooperativer Spiele erscheint, daß kein Spieler ein Interesse hat, einseitig von der Lösung abzuweichen, daß also ein Gleichgewicht vorliegt.²¹ Für statische Spiele vollständiger Information werden Gleichgewichte in dominanten Strategien sowie Nash-Gleichgewichte diskutiert.²²

Eine Strategie s_i^* wird durch eine andere Strategie s_i^{**} strikt dominiert, wenn s_i^* für jede Strategie des Gegenspielers geringere Auszahlungen einbringt als s_i^{**} . s_i^* wird durch s_i^{**} schwach dominiert, wenn s_i^{**} für jede Strategie des Gegenspielers mindestens so hohe Auszahlungen einbringt wie s_i^* und für mindestens eine Strategie des Gegenübers zu strikt höheren Auszahlungen führt als s_i^* . Das Nicht-Spielen dominierter Strategien gilt als elementares Rationalitätserfordernis.²³ Das gilt auch für das Spielen einer nach sukzessiver Elimination dominierter Strategien allein verbleibender Strategiekombination²⁴ oder eines Gleichgewichts in dominanten Strategien, in dem jeder Spieler die Alternative wählt, die ihm unabhängig davon den maximalen Nutzen erbringt, welche Strategie andere Akteure spielen.

Definition II.7: Die Strategiekombination s^* stellt ein *Gleichgewicht in dominanten Strategien* dar, wenn $\pi_i(s_i^*, s_{-i}) \geq \pi_i(s_i, s_{-i})$, $\forall i, s_i \in S_i, s_{-i} \in S_{-i}$ gilt, und für mindestens ein i mindestens ein s_i' existiert, für das $\pi_i(s_i^*, s_{-i}') > \pi_i(s_i, s_{-i}')$ gilt.

Die für ein Erreichen eines solchen Gleichgewichts notwendigen Voraussetzungen an das

17 Vgl. ABREU/MILGROM/PEARCE (1991: 1713), HOLLER (1995: 379), RADNER (1986a: 44). Die Unterscheidung von Informationsstrukturen gilt als wichtiger normativer Beitrag der Spieltheorie (vgl. AUMANN 1985, GÜTH 1992).

18 Vgl. HOLLER/ILLING (1996: 42).

19 Vgl. RIECK (1993: 153).

20 Vgl. KREPS (1990: 387).

21 Vgl. HOLLER/ILLING (1996: 53).

22 Vgl. KREPS (1991: 26). Siehe auch RIECK (1993: 19).

23 Vgl. GÜTH/KLIEMT (1995: 18), RIECK (1993: 42).

24 Vgl. FUDENBERG/TIROLE (1993: 8), KREPS (1990: 393ff.), KREPS (1991: 26ff.).

gemeinsame Wissen sind relativ gering. Allerdings existieren für viele Spiele weder Gleichgewichte in dominanten Spielen noch eindeutige Lösungen nach Elimination dominierter Strategien. Die für einen Spieler optimale Strategie hängt damit jeweils von der Strategiewahl der Partner ab.

Weitgehend Einigkeit herrscht in der spieltheoretischen Literatur darüber, daß das Gleichgewichtskonzept von NASH (1950, 1951)²⁵ die für nicht-kooperative Spiele wesentliche Lösungsidee darstellt.²⁶ Nash-Gleichgewichte existieren für eine Vielzahl von Spielen. In vielen Fällen existieren allerdings mehrere Nash-Gleichgewichte. Dann ist man mit dem Problem konfrontiert, ausgehend vom Nash-Gleichgewicht den Gleichgewichtsbegriff zu verschärfen oder zu verfeinern.

Definition II.8: Die Strategiekombination s^* stellt ein *Nash-Gleichgewicht in reinen Strategien* dar, wenn bei s^* jeder Spieler eine optimale Strategie spielt, gegeben die optimalen Strategien der anderen Spieler: $\pi_i(s_i^*, s_{-i}^*) \geq \pi_i(s_i, s_{-i}^*)$, $\forall i, s_i \in S_i$. Strategiekombination q^* stellt ein *Nash-Gleichgewicht in gemischten Strategien* dar, wenn für alle Spieler i gilt: $\pi_i(q_i^*, q_{-i}^*) \geq \pi_i(s_i, q_{-i}^*)$, $\forall i, s_i \in S_i$.²⁷

Common knowledge sämtlicher Charakteristika des Partners kann, muß aber für ein Gleichgewicht nicht notwendig sein: Kürzere Ketten wechselseitigen Wissens können ebenso genügen wie gemeinsames Wissen ausgewählter Charakteristika.²⁸ Stellt eine Strategiekombination ein Nash-Gleichgewicht dar, kann sich Spieler i , gegeben die Strategien der anderen Spieler, nicht dadurch verbessern, daß er einseitig aus dem Gleichgewicht ausbricht und eine andere Strategie spielt. Er hat ein Interesse am Spielen von s_i^* bzw. q_i^* , weil sie die beste Antwort auf die Strategienkombination s_{-i}^* bzw. q_{-i}^* darstellen. Im Nash-Gleichgewicht ist dies für alle Spieler erfüllt, d. h., die gespielten Strategien stellen wechselseitig beste Antworten dar: Die Strategie ist optimal, gegeben die optimalen Strategien der anderen Spieler.²⁹ Nash-Gleichgewichte stellen konsistente Vermutungen hinsichtlich des Spielverlaufs dar. "[O]nly a Nash equilibrium, can have the property that the players can predict it, predict that their opponents predict it, and so on" (FUDENBERG/TIROLE 1993: 13). Es gilt:

Theorem II.1: Ist $\Gamma(N, S, \pi)$ ein Spiel mit den Eigenschaften (i) der Strategieraum des

²⁵ Vgl. NASH (1950: 48), NASH (1951: 287). Mit seinem Gleichgewichtskonzept verallgemeinert NASH ein auf COURNOT (1838) und BERTRAND (1883) zurückgehendes Konzept für Oligopol.

²⁶ Vgl. GÜTH (1992: 276), KREPS (1990: 417), RIECK (1993: 26, 154). Siehe konträr FISHER (1989: 115).

²⁷ Vgl. FUDENBERG/TIROLE (1993: 11), HOLLER/ILLING (1996: 56). Da sich im Nash-Gleichgewicht ein Spieler durch einseitiges Abweichen von seiner Gleichgewichtsstrategie nicht verbessern darf, müssen im Gleichgewicht in gemischten Strategien alle reinen Strategien, die mit positiver Wahrscheinlichkeit gewählt werden, die gleiche Auszahlungserwartung haben. Andernfalls könnte ein Spieler durch eine andere Gewichtung einer Strategie seine Auszahlungen erhöhen (vgl. RIECK 1993: 58ff.). $\pi_i(q_i^*, q_{-i}^*)$ ist unabhängig von der Höhe der Wahrscheinlichkeiten für reine Strategien, die in der Gleichgewichtsstrategie größer Null sind. Entsprechend genügt es, die Überprüfung der Gleichgewichtigkeit der Strategie q^* auf reine Strategien zu beschränken, denen q_i^* keine positive Wahrscheinlichkeit zuordnet (vgl. FUDENBERG/TIROLE 1993: 11).

²⁸ Vgl. CUDD (1993: 128), FUDENBERG/TIROLE (1993: 4).

²⁹ Vgl. CUDD (1993: 118).

Spielers i $S_i \subset \mathbb{R}^m$ ist kompakt und konvex für alle $i \in N$, und (ii) für alle $i \in N$ ist $\pi_i(s)$ stetig und begrenzt in $s \in S$ und quasi-konkav in s_i , dann existiert für Γ mindestens ein Nash-Gleichgewicht.³⁰

Der Beweis für Nash-Gleichgewichte ist wiederholt dargestellt worden, so daß hier darauf verzichtet wird.³¹ Für Spiele mit gemischten Strategien gilt Theorem II.1 analog. Da hier bereits durch (unbeschränkte) Randomisierung des Strategieraums eine Konvexifizierung der Strategien erreicht wird, ist Q_i immer kompakt und konvex und die Nutzenfunktion für konkave Nutzenfunktionen in reinen Strategien quasi-konkav, so daß die Existenz eines Nash-Gleichgewichts bei gemischten Strategien vor allem davon abhängt, daß $\pi_i(s)$ stetig und begrenzt in s ist.³²

II.1.2 Wiederholte Spiele

“Repeated games models have been one of the main tools for understanding the effects of long-run interactions, and in particular how long-run interactions make possible forms of trust and commitment that can be advantageous to some or all of the players” (FUDENBERG 1992: 89).

Die im Rahmen der Analyse wiederholter Spiele herausgestellte Möglichkeit, Kooperationsprobleme zu überwinden, stellt den wichtigsten und am eingehendsten untersuchten Beitrag der Spieltheorie zur Analyse von Kooperation in Interaktionssituationen dar.³³ In denen nicht von vornherein von der Lösung von Anreizfragen aufgrund durchsetzbarer Verträge abstrahiert werden kann. Die Bedeutung der Macht der Wiederholung für die Überwindung von Verhaltens- bzw. Kooperationsproblemen ist in einer kaum zu überblickenden Anzahl von Beiträgen thematisiert worden. Wiederholte Spiele sind integraler Bestandteil aller Lehrbücher über Spieltheorie.³⁴ Auch eine vergleichende Betrachtung von Surveys über wiederholte Spiele verdeutlicht die Fortschritte, die innerhalb der Theorie wiederholter Spiele bis heute erzielt worden sind.³⁵

30 Vgl. FRIEDMAN (1991: 66f., 72), HOLLER/ILLING (1996: 62).

31 Vgl. für die Originalbeweise NASH (1950: 48f) und NASH (1951: 288). Siehe zudem die Diskussion in FRIEDMAN (1991: 68ff). Eine gute Darstellung des Existenzbeweises von NASH findet sich in FUDENBERG/TIOLE (1993: 29f) sowie in OSBORNE/RUBINSTEIN (1994: 19f). Kernidee ist die Anwendung von KAKUTANIs Fixpunktheorem auf Korrespondenzen der Spieler. Die Korrespondenz des Spielers i , τ_i , ordnet jedem Strategieprofil s die Menge Strategien des Spielers i zu, die die Auszahlungen des Spielers - gegeben die Strategien der anderen Akteure - maximieren. Die Korrespondenz $r: S \rightarrow S$ ist das kartesische Produkt der τ_i . Ein Fixpunkt von r ist eine Strategiekombination s derart, daß $s \in r(s)$ ist bzw. für jeden Spieler i gilt: $s_i \in \tau_i(s)$. In s als einem Fixpunkt von r stellen für alle Spieler die s_i wechselseitig beste Antworten dar. Die im Nash-Gleichgewicht gespielten Strategien sind wechselseitig beste Antworten. Zum Beweis der Existenz eines Nash-Gleichgewichts ist zu zeigen, daß ein Fixpunkt - unter bestimmten Bedingungen - existiert. HOLLER/ILLING (1996: 63ff.) beweisen die Existenz eines Nash-Gleichgewichts für Spiele mit $\pi_i(s)$, die strikt quasi-konkav in s_i sind.

32 Vgl. FUDENBERG/TIOLE (1993: 34).

33 Vgl. etwa AUMANN (1981: 13) oder MORASCH (1994).

34 Vgl. z. B. HOLLER/ILLING (1996: Kapitel 4), FUDENBERG/TIOLE (1993: Kapitel 5).

35 Siehe zu einer ähnlichen Einschätzung RUBINSTEIN (1992: 175). AUMANN (1981, 1985) behandelt Spiele vollkommener und unvollkommener Information in einem Artikel und klammert sich entwickelnde Spiele unvollständiger Information ebenso aus wie Wiederholungseffekte in unterschiedlichen

Wiederholte Spiele gehören zu den dynamischen Spielen. Als dynamisch werden Spiele bezeichnet, in denen Spieler ihre Handlungen von in der Vergangenheit zugegangener Information abhängig machen können.³⁶ Da dynamische Spiele komplexe Strukturen aufweisen können, wird, will man wie hier v. a. die strategische Wirkung von Dauerhaftigkeitseffekten untersuchen, die Analyse auf wiederholte Spiele als der einfachsten und am intensivsten untersuchten Form dynamischer Spiele beschränkt. Wiederholte Spiele sind extensive Spiele.³⁷ Ihre Verwendung ist im Vergleich zu statischen Spielen immer dann adäquat, wenn heutiges Verhalten künftige Möglichkeiten in analogen Strukturen beeinflusst. Das heißt:

“The proper criterion is concerned with whether the players take into account the effect of their choice today on similar future games in which they will participate. If they ignore the effect of their behavior on future games, then the framework of the game-theoretic *one-shot game* is appropriate. If the players calculate the effect of their behavior in future games, the *repeated game* framework is appropriate” (RUBINSTEIN 1991: 922, Hervorhebungen im Original).

Ein wiederholtes Spiel besteht formal aus einer Sequenz strukturell identischer Basis- oder Stufenspiele $\Gamma(N, S, \pi)$ bzw. $\Gamma(N, Q, \pi)$, die i. d. R. zu äquidistanten, diskreten Zeitpunkten t mit $t=1, 2, 3, \dots, T$ gespielt werden. Zur begrifflichen Abgrenzung wiederholter Spielen mit endlich vielen Wiederholungen (endlichem T) von Spielen mit einer abzählbar unendlichen Menge an Wiederholungen ($T \rightarrow \infty$) werden letztere als *Superspiele* verstanden.³⁸ Im wiederholten Spiel spielen in jeder Periode n *Spieler* gegeneinander. Sei s_i^t (q_i^t) die reine (gemischte) *Handlung*, die Spieler $i \in N$ in Periode t mit $t=1, 2, \dots, T$ wählt, und sei σ_i seine *Strategie* im wiederholten Spiel als Folge von Handlungen im Basispiel. Im wiederholten Spiel haben Spieler die Möglichkeit, ihr Verhalten von vergangenem Verhalten, soweit beobachtbar, abhängig zu machen. Für vollkommene Information besteht in jeder Periode t die Geschichte des Spiels h_t , aus den in der Vergangenheit realisierten Kombinationen in Periode τ ($s_1^\tau, \dots, s_n^\tau$), d. h. es gilt: $h_t = \{(s_1^1, \dots, s_n^1), (s_1^2, \dots, s_n^2), \dots, (s_1^{t-1}, \dots, s_n^{t-1})\}$ mit $h_t \in H_t$, $H_t = (S_1 \times S_2 \times \dots \times S_n)^t$. Die Handlungen der Spieler im Zeitpunkt t sind durch die Geschichte des Spiels bis zu diesem Zeitpunkt bedingt. σ_i legt für alle t und alle Spielverläufe H_t die auszuführende Handlung bzw. die Wahrscheinlichkeitsverteilung über die reinen Strategien fest.³⁹ Für unvollkommene Information hängt Verhalten demgegenüber z. B. von einer beobachtbaren Ergebnisvariable ab. Handlungen während einer Periode führen an ihrem Ende zu *Auszahlungen* von $\pi_i^t(s_t)$ bzw. $\pi_i^t(q_t)$, wobei für alle $t=1, \dots, T$ gilt: $\pi_i^t(s_t) = \pi_i(s_t)$ bzw. $\pi_i^t(q_t) = \pi_i(q_t)$. Kennzeichnend für wiederholte Spiele ist, daß die Handlungen in einer Periode direkte Auswirkungen nur auf die Auszahlungen der aktuellen Periode haben. Berücksichtigen Spieler die intertemporale Verteilung von Auszahlungen, so sind künftige

Strukturen. Siehe im Vergleich hierzu den Überblick von PEARCE (1992) über die Theorie wiederholter Spiele vollständiger und vollkommener bzw. unvollkommener sowie von FUDENBERG (1992) für die Theorie wiederholter Spiele unvollständiger Information.

³⁶ Vgl. HOLLER/ILLING (1996: 107f.) Für eine formale Einführung siehe FUDENBERG/TIROLE (1993: 70ff.).

³⁷ Vgl. auch FUDENBERG/TIROLE (1993: 107).

³⁸ Vgl. hierzu u. a. AUMANN (1981: 11). Verschiedentlich werden wiederholte Spiele unabhängig vom Zeithorizont als Superspiele bezeichnet (vgl. etwa TAYLOR 1987: 60).

³⁹ Vgl. FUDENBERG/TIROLE (1993: 147). In der skizzierten Form hängt bei gemischten Strategien das Verhalten in t also von realisierten Strategien, nicht aber Randomisierungswahrscheinlichkeiten ab.

Auszahlungen auf den Entscheidungszeitpunkt abzudiskontieren. Der Parameter δ_i mit $0 \leq \delta_i \leq 1$, $\forall i$ gibt dabei das Verhältnis an, in dem Ergebnisse, die Akteur i in $t+1$ erzielt, und identische, in t anfallende Ergebnisse im intertemporalen Kalkül des i berücksichtigt werden.⁴⁰ Akteure unterscheiden sich hinsichtlich der Höhe der δ_i ,⁴¹ und für alle i wird Konstanz der δ_i angenommen. Für $\delta_i \rightarrow 1$ zählt die Gegenwart kaum mehr, für kleine δ_i ist Zeithorizont zwar offen, aber kurz, d. h., es existieren viele Zeitpunkte, deren die Auszahlungen nicht mehr in das Optimierungskalkül eingehen. Werden mittels δ_i ausschließlich kapitalkostenorientierte Diskontierungsaspekte erfaßt, so besteht zwischen dem Zinssatz r und δ_i folgender Zusammenhang: $\delta_i = 1/(1+r)$.⁴² Die Diskontfaktoren der Spieler können sich unterscheiden, werden jedoch für jeden Spieler als für das gesamte Spiel konstant angenommen. Sie sind Ausdruck davon, daß künftige Auszahlungen durch die Spieler weniger stark gewichtet werden als gegenwärtige. Ziel des Spielers i ist es, die Summe der mit dem Diskontfaktor δ_i gewichteten Auszahlungen als Auszahlung des Spiels über alle Perioden zu maximieren:⁴³

$$\Pi_i = \sum_{t=1}^T \delta_i^t \pi_i^t.$$

Diese Form der intertemporalen Nutzenfunktion entspricht einer Variante des *Discounted utility-Modell*, das auf SAMUELSON (1937) zurückgeht⁴⁴ und das am weitesten verbreitete Modell intertemporaler Entscheidungen darstellt. Ökonomen greifen fast ausschließlich auf dieses Modell zurück.⁴⁵ Eine Reihe von Beiträgen formuliert Axiome hinsichtlich intertemporaler Präferenzen (bzw. von Zeitpräferenz), für die intertemporale Vergleiche mittels des dargestellten intertemporalen Bewertungskonzepts oder Diskontierungskonzepts vorgenommen werden können.⁴⁶ t stellt einen Periodenzähler, nicht aber ein Maß für verstrichene Zeit dar. δ_i ist abhängig von der Länge der zugrundeliegenden Zeiteinheit.

Auch in wiederholten Spielen stellen solche Strategieprofile ein *Nash-Gleichgewicht* dar, für die sich kein Spieler durch den Wechsel auf eine andere Strategie verbessern kann.⁴⁷ Eine auf die Suche nach Nash-Gleichgewichten reduzierte Analyse wiederholter Spiele läuft allerdings Gefahr, auch solche Gleichgewichte als Lösung des Spiels zu empfehlen, die unglaubwürdig sind. Hintergrund ist die Problematik, daß Nash-Gleichgewichtigkeit einer Strategiekombination nicht dadurch gefährdet ist, daß Spieler dann, wenn Spieler im Lau-

40 Vgl. ähnlich ZIEGLER (1990: 146).

41 Vgl. hierzu auch BECKER/MULLIGAN (1997: 731) und KLIEMT/SCHAUENBERG (1982: 78).

42 Vgl. zu einer ausführlichen Diskussion des Konzepts III.4.2.

43 Siehe auch RAUB/VOSS (1986: 90). Vor allem für unendlich viele Wiederholungen eines Basisspiels ist die Definition dessen, was Spieler maximieren, nicht trivial, da für $\delta_i = 1$ die Summe der Auszahlungen aus dem Basisspiel gegen ∞ streben kann (vgl. LUCE/RAIFFA 1957: 102). Alternativ wird häufig die durchschnittlich pro Periode erzielte Auszahlung diskutiert (vgl. AUMANN 1981: 90 oder PEARCE 1992: 134 sowie die Diskussion in III.3).

44 Vgl. SAMUELSON (1937: 156).

45 Vgl. LOEWENSTEIN (1988: 200). Siehe dazu wie zur Einordnung auch LOEWENSTEIN (1992: 3, 19ff.).

46 Vgl. z. B. DYCKHOFF (1989: 1001f.), FISHBURN (1970: 96), FISHBURN/RUBINSTEIN (1982: 681ff.), KOOPMANS (1960). Siehe zu axiomatischen Grundlagen des Modells LOEWENSTEIN (1992: 21).

47 Siehe knapp FUDENBERG/TIROLE (1993: 71).

fe des Spiels vom vereinbarten Gleichgewichtspfad abgewichen sind, ihr Interesse an den vorgesehenen Handlungen verlieren können, die für diesen Fall vorgesehenen Handlungen also gerade kein Gleichgewicht darstellen. Das veränderte Verhalten kann dazu führen, daß ein Festhalten am Gleichgewicht letztlich auf Verhaltensankündigungen oder Drohungen beruht, die aufgrund der skizzierten Anreize abseits des Gleichgewichtspfads "leer" sind.⁴⁸ Damit erscheint es plausibel, die Gleichgewichtsforderung entsprechend zu verschärfen oder zu verfeinern. Anerkannt⁴⁹ sind mit den Konzepten *Teilspielperfektheit* und *Trembling hand-Perfektheit* zwei auf Reinhard SELTEN zurückgehende Gleichgewichtsverschärfungen⁵⁰ sowie das *sequentielle Gleichgewicht* nach KREPS/WILSON (1982a). Letztlich wird bei jedem der Konzepte die Nash-Forderung jeweils erweitert "in order to exclude the possibility that disequilibrium behavior is prescribed on unreached subgames" (SELTEN 1975: 25).

Grundidee des Konzepts *teilspielperfekter Gleichgewichte* ist, Gleichgewichtigkeit i. S. v. NASH nicht nur für die Strategien des Gesamtspiels, sondern für jedes Teilspiel, das an irgendeinem beliebigen Knoten des Baums des wiederholten Spiels beginnt, zu fordern. Intuitiv beschreibt ein Teilspiel jenen Bereich eines Spiels, der vollkommen selbständig analysiert werden kann.⁵¹

Definition II.9: Ein *Teilspiel* eines Spiels in extensiver Form besteht aus einem Entscheidungsknoten z und der Menge aller nachfolgenden Entscheidungsknoten $K(z)$ mit den Eigenschaften (i) $I^z = \{z\}$, und (ii) $I^{z^*} \subseteq K(z)$ für alle $z^* \in K(z)$.⁵²

Damit ein Teilspiel wie ein eigenes Spiel analysiert werden kann, ist es notwendig, daß der Akteur an dem Knoten, der den Anfang des Teilspiels markiert (z), weiß, daß er sich an diesem Knoten befindet: Die Informationsmenge, in der sich z befindet, ist einelementig (*Bedingung (i)*). Zudem darf keiner der nachfolgenden von z betrachteten Knoten Bestandteil einer Informationsmenge mit Entscheidungsknoten sein, die nicht Folgeelement des betrachteten Knotens ist (*Bedingung (ii)*). In wiederholten Spielen vollkommener Information beginnt in jeder Runde ein neues Teilspiel.

Definition II.10: Eine Strategiekombination σ^* eines Spiels in extensiver Form ist ein *teilspielperfektes Gleichgewicht*, wenn σ^* für alle Teilspiele des Spiels Strategiekombinationen induziert, die ein Nash-Gleichgewicht der jeweiligen Teilspiele darstellen.⁵³

48 Vgl. zu einer ähnlichen Diskussion HOLLER/ILLING (1996: 109, 111) sowie implizit KREPS (1990: 422). In Teilkapitel III.1 wird diese Problematik für dauerhafte Kooperation präzisiert.

49 Vgl. GÜTH (1992: 277), GÜTH/KALKOFEN (1989: 14), ILLING (1995a: 514), KREPS (1990: 424), SUTTON (1990: 507).

50 SELTEN erhielt für die Einführung dieser Konzepte den Nobelpreis. Vgl. HOLLER (1995).

51 Eine solche Abtrennung von Teilspielen ist in Spielen strategischer Form sinnvoll nicht möglich, so daß Teilspielperfektheit nur für extensive Spiele betrachtet wird. Vgl. RIECK (1993: 172).

52 Vgl. FUDENBERG/TIROLE (1993: 94), KREPS (1990: 423), SELTEN (1975: 32f.) sowie HOLLER/ILLING (1996: 107f.).

53 Vgl. SELTEN (1965: 308), SELTEN (1975: 33). Siehe ferner FUDENBERG/TIROLE (1993: 74, 95), KREPS (1990: 422f.). Die durch σ^* für jedes Teilspiel induzierten Strategiekombinationen sind dadurch gekennzeichnet, daß sie für jedes Element der Menge möglicher Entwicklungen des Spiels im

In einem teilspielperfekten Gleichgewicht stellt die Strategie jedes Spielers in jedem Teilspiel die beste Antwort auf die Strategien der anderen Spieler dar.⁵⁴ In endlichen Spielen vollständiger und vollkommener Information ist die Suche nach teilspielperfekten Lösungen identisch mit der wiederholten Elimination dominierter Strategien.⁵⁵ Unter bestimmten Bedingungen ist eine Strategiekombination σ^* bei vollkommener Information teilspielperfekt, wenn kein Spieler für irgendeinen der möglichen Spielverläufe bis zu irgendeinem Zeitpunkt t durch einmalige Abweichung von der Strategie σ^* in t und anschließende dauerhafte Rückkehr zu σ^* Auszahlungszuwächse erzielen kann;⁵⁶ Lohnt sich eine einmalige Abweichung von der Strategie nicht, lohnt sich keine noch so komplexe Abweichung.⁵⁷ Bedingung hierfür ist, daß die Auszahlungen aus dem wiederholten Spiel konvergieren.⁵⁸ Für endliche Spiele ist dies unproblematisch. Es gilt bei Superspielen, wenn für $\delta_i < 1$ "the payoff functions take the form of a discounted sum of per-period payoffs" (FUDENBERG/TIROLE 1993: 109).⁵⁹ Für jedes extensive Spiel existiert stets mindestens ein teilspielperfektes Gleichgewicht.⁶⁰

Das Konzept der Teilspielperfektheit allein ist für die Analyse jener Spiele wenig hilfreich, in denen die Informationsmenge in einzelnen Entscheidungssituationen mehrere Elemente (mögliche Entscheidungsknoten) enthalten kann, also für Spiele unvollständiger oder unvollkommener Information. In solchen Spielen können Spieler in bestimmten Situationen die geforderte Entscheidung, welches die für sie optimale Strategie darstellt, nur treffen, wenn sie eine Vermutung darüber haben, an welchem Knoten sie sich genau befinden.⁶¹ Die Formulierung solcher Vermutungen, die v. a. dann kritisch sind, wenn im Gleichgewicht nicht erwartete Informationsmengen erreicht werden, sieht das Konzept der Teilspielperfektheit aber nicht vor. Das heißt,

"the requirement that the players' strategies form a Nash equilibrium in each (proper) subgame is too weak, as there are few (proper) subgames in games of incomplete or imperfect information" (FUDENBERG/TIROLE 1993: 337).

Mit sequentiellen wie trembling hand-perfekten Gleichgewichten stehen zwei Erweiterungen der Gleichgewichtsforderung zur Verfügung, die im Rückgriff auf ganz unterschiedlich-

betrachteten Teilspiel dieselbe Strategiekombination vorsehen wie σ^* (siehe FUDENBERG/TIROLE 1993: 95, SELTEN 1965: 308, SELTEN 1975: 33).

54 Vgl. PEARCE (1992: 135).

55 Vgl. RIECK (1993: 172). Siehe auch SCHELLING (1960: 150ff.). SCHELLING kannte das Konzept der Teilspielperfektheit nicht und griff in der Folge auf den Prozeß iterierter Elimination dominierter Strategien zurück.

56 Vgl. FUDENBERG/TIROLE (1993: 108).

57 Vgl. PEARCE (1992: 135). ABREU (1988) hat nach PEARCE (1992) als erster auf die hier implizierte Übertragbarkeit des Optimalitätsprinzips der dynamischen Programmierung auf die Analyse der Teilspielperfektheit hingewiesen.

58 Vgl. PEARCE (1992: 138).

59 FUDENBERG/TIROLE (1993) führen dort (S. 109f.) den Beweis für endliche Spiele sowie für unendliche Spiele. Ein allgemeiner Beweis findet sich auch in PEARCE (1992: 135f.).

60 Vgl. HOLLER/ILLING (1996: 108). Dies folgt nicht zuletzt daraus, daß jedes extensive Spiel ein trembling hand-perfektes Gleichgewicht besitzt und trembling hand-perfekte Gleichgewichte teilspielperfekt sind. Vgl. SELTEN (1975: 38).

61 Vgl. FUDENBERG/TIROLE (1993: 321f.), HOLLER/ILLING (1996: 110f.), ILLING (1995: 513f.).

che Konzepte bei zumeist identischen Ergebnissen die Bildung von Vermutungen einbeziehen. Beide Konzepte halten dabei insofern an der Grundidee von Teilspielperfektheit fest, als

“[t]he strategy of each player starting from each information set must be optimal starting from there according to some assessment over the nodes in the information set and the strategies of everyone else” (KREPS/WILSON 1982a: 871).⁶²

Ein *sequentielles Gleichgewicht* besteht aus einem *Strategieprofil* q , das für jede Informationsmenge eine Wahrscheinlichkeitsverteilung über die verfügbaren Strategien angibt, und aus einem System von *Einschätzungen* (*Beliefs*) μ darüber, an welchem Entscheidungsknoten z einer Informationsmenge I sich ein Spieler befindet, wenn I erreicht wird. Formal entspricht μ einer Abbildung der Menge von Entscheidungsknoten Z auf das Intervall $[0,1]$ derart, daß für alle I gilt: $\sum_{z \in I} \mu(z) = 1$.⁶³ (q, μ) stellt ein sequentielles Gleichgewicht dar, wenn es sequentiell rational und konsistent ist. (q, μ) ist *sequentiell rational*, wenn kein Spieler, gegeben das System von Einschätzungen μ und die Strategien aller anderen Spieler, an irgendeiner Informationsmenge durch ein Abweichen von der Strategie einen Auszahlungszuwachs erzielen kann.⁶⁴ μ kann dabei als ein Maß für die bisherige Entwicklung betrachtet werden. Der künftige Spielverlauf wird anhand von q und damit unter Abstraktion von weiteren Fehlern ermittelt. Hinsichtlich der Forderung nach *Konsistenz* der Einschätzungen lassen sich zwei Aspekte unterscheiden.⁶⁵ Wird eine Informationsmenge I für das betrachtete Strategieprofil q mit positiver Wahrscheinlichkeit erreicht, werden die Einschätzungen nach der Regel von Bayes angepaßt. Wird eine Informationsmenge I für die betrachtete Strategiekombination q nicht erreicht, ist μ nicht nach Bayes bestimmbar, da die Wahrscheinlichkeit, daß I erreicht wird, Null beträgt. Gerade für solche Entwicklungen ist eine Vermutung darüber, an welchem Knoten man sich befindet, unabdingbar. Um für solche Informationsmengen die sequentielle Gleichgewichtigkeit eines Profils (q, μ) prüfen zu können, wird eine Folge vollständig gemischter Strategien q_ϵ angenommen, in dem *jede* reine Strategie (d. h. nicht nur in q gespielte) mindestens mit Wahrscheinlichkeit ϵ gespielt und jede Informationsmenge erreicht wird. Mittels der q_ϵ kann damit nach Bayes das System der strikt positiven Einschätzungen μ_ϵ ermittelt werden. Es gilt:

Definition II.11: (q, μ) ist *konsistent*, wenn es eine Reihe vollständig gemischter Strategieprofile q_ϵ gibt derart, daß für μ_ϵ , d. h. die (strikt positiven) nach Bayes aus q_ϵ berechneten Einschätzungen, $(q_\epsilon, \mu_\epsilon)$ gegen (q, μ) konvergiert: $\lim_{\epsilon \rightarrow \infty} (q_\epsilon, \mu_\epsilon) = (q, \mu)$.

Definition II.12: Ein *sequentielles Gleichgewicht* ist ein Strategieprofil q und ein System von Einschätzungen μ , die konsistent und sequentiell rational sind.⁶⁶

⁶² KREPS/WILSON (1982a) beziehen sich auf das Konzept sequentieller Gleichgewichte. Die Überlegung gilt analog für trembling hand-perfekte Gleichgewichte.

⁶³ Vgl. KREPS (1990: 427), KREPS/WILSON (1982a: 871), RIECK (1993: 189).

⁶⁴ Vgl. FUDENBERG/TIROLE (1993: 337), KREPS (1990: 427), KREPS/WILSON (1982a: 872).

⁶⁵ Vgl. hierzu wie zum folgenden anschaulich HOLLER/ILLING (1996: 113) und KREPS (1990: 429f).

⁶⁶ Vgl. KREPS (1990: 430) und KREPS/WILSON (1982a: 872). Siehe auch FUDENBERG/TIROLE (1993: 338), HOLLER/ILLING (1996: 113), RIECK (1993: 191).

(q, μ) stellt ein sequentielles Gleichgewicht dar, wenn es auch für Informationsmengen, die nur in Abweichung vom Gleichgewichtspfad erreicht werden, für den weiteren Spielverlauf sequentiell rational ist, gegeben die Einschätzungen darüber, warum die Abweichung erfolgte.⁶⁷ Durch Einführung der Einschätzungen darüber, an welchem Knoten sich ein Akteur befindet, wird das Konzept der Teilspielperfektheit auf Teilsiele erweitert, die mit mehrelementigen Informationsmengen beginnen.⁶⁸ Problematisch ist, daß die Forderung nach Konsistenz nicht mit Plausibilität einhergehen muß: Ein Gleichgewicht ist sequentiell rational, wenn es irgendein System μ gibt, für das die betrachteten q optimal sind. Für viele Spiele existieren hinsichtlich der Wahl von μ Freiheitsgrade, wodurch plausible, aber auch unplausible Lösungen begründbar und differenzierbar sind.⁶⁹ Für jedes extensive Spiel existiert mindestens ein sequentielles Gleichgewicht.⁷⁰

Wird im Ansatz von KREPS/WILSON die Bildung von Einschätzungen bei der Ableitung von Gleichgewichten explizit berücksichtigt, folgen Einschätzungen für die Forderung nach *Trembling hand-Perfektheit* implizit daraus,⁷¹ daß im Ansatz von SELTEN (1975) jede reine Strategie mit einer (kleinen) positiven Wahrscheinlichkeit ε gespielt wird: Für alle Informationsmengen können somit die Wahrscheinlichkeitseinschätzungen nach Bayes berechnet werden.⁷² Für jeden Spieler wird eine Folge vollständig gemischter Strategien gebildet, die für $\varepsilon \rightarrow 0$ gegen die betrachtete (nicht unbedingt vollständig gemischte) Strategie konvergiert. Bezeichne q^k das k -te Element dieser Folge, wobei sich die Störung ε des k -ten Elements zu $\varepsilon = k^{-1}$ ergibt.

Definition II.13: Ein Strategieprofil q eines Spiels in Normalform ist *trembling hand-perfekt*, wenn für jeden Spieler i eine Folge vollständig gemischter Strategien $\{q^1, q^2, \dots\}$ existiert, für die (i) für alle Spieler i $\lim_{k \rightarrow \infty} q^k = q_i$ und (ii) für alle i sowie für jedes k gilt: $\pi_i(q_i, q^{-i,k}) \geq \pi_i(s_i, q^{-i,k})$ für alle $s_i \in S_i$.⁷³

Im perfekten Gleichgewicht gelten die aus der Definition des Nash-Gleichgewichts fol-

67 Vgl. HOLLER/ILLING (1996: 113f).

68 Vgl. RIECK (1993: 189).

69 Vgl. kritisch zu diesen Freiheiten GÜTH (1992: 287). KREPS/WILSON (1982a: 864, 884f) weisen darauf hin, daß die von ihnen vorgesehene explizite Modellierung von Einschätzungen zur Aussonderung unplausibler Gleichgewichte führen kann. HOLLER/ILLING (1996: 114ff) weisen darauf hin, daß der hierdurch gewonnene zusätzliche Freiheitsgrad negative Folgen haben kann. Siehe hierzu auch die Diskussion in Kapitel V.

70 Vgl. KREPS/WILSON (1982a: 876), die den Nachweis des etwas strengeren *trembling hand-perfekten* Gleichgewichts für jedes extensive Spiel von SELTEN (1975: 48) heranziehen.

71 Siehe zu dieser Unterscheidung auch FRIEDMAN (1994: 27), ILLING (1995a: 514), KREPS/WILSON (1982a: 864).

72 Anders als in anderen Ansätzen liegt hier eine Theorie darüber vor, warum Entscheidungsknoten, die im Gleichgewicht eigentlich nicht hätten erreicht werden können, erreicht werden. Aufgrund der Begründung geringfügiger Fehler scheint es ferner angemessen, die Forderung nach Gleichgewichtigkeit nicht aufzugeben. Solange keine Vorstellung darüber vorliegt, warum eigentlich unerreichbare Pfade erreicht werden, scheint ein Festhalten an Gleichgewichtsforderungen nicht unproblematisch. Siehe KREPS (1990: 425, 437).

73 Vgl. SELTEN (1975: 37f.). Siehe ferner FUDENBERG/LEVINE (1993: 352), KREPS (1990: 438), RIECK (1993: 182).

genden Gleichgewichtseigenschaften auch im gestörten Spiel. Dabei sichert Bedingung (i), daß trotz der Möglichkeit von Fehlern die Spieler fast sicher sind, die intendierten Handlungen auch tatsächlich zu wählen. Ein perfektes Gleichgewicht liegt vor, wenn kein Spieler durch abweichendes Verhalten gegen irgendeine der von seinen Partnern gespielten gestörten Strategiekombinationen (also ihr *tatsächliches* Verhalten) Auszahlungszuwächse erzielen kann (Bedingung (ii)).⁷⁴ Trembling hand-Perfektheit unterscheidet sich von sequentieller Gleichgewichtigkeit also insofern, als Optimalität der Strategie nicht nur für den Grenzfall $\varepsilon \rightarrow 0$ sondern auch für alle Folgenglieder $(q_\varepsilon, \mu_\varepsilon)$ gegeben sein muß. Trembling hand-Perfektheit ist damit strenger, weil bei der Berechnung der Auszahlung auf dem Gleichgewichtspfad auch in der Zukunft mit Fehlern gerechnet werden muß.⁷⁵ Unterschiede zwischen den Konzepten ergeben sich, wenn verschiedene Strategiekombinationen zu identischen Auszahlungen führen, aber insofern unterschiedlich sicher sind, als daß eine Kombination anfälliger gegen Fehler ist.⁷⁶

Betrachtet man (wie hier) extensive Spiele, in denen mindestens ein Spieler mehr als einmal zum Zuge kommen kann, so kann sich das Problem ergeben, daß Strategiekombinationen perfekt, aber nicht teilspielperfekt sind.⁷⁷ Hintergrund ist, daß Fehler eines Spielers miteinander korrelieren können. Um dies auszuschließen, überführt man das extensive Spiel in eine Form, bei der ein Spieler, der im Verlauf des Spiels mehrfach zum Zuge kommt, gedanklich in mehrere Agenten aufgeteilt wird, die, wenn der Informationsbezirk erreicht wird, an dem sie zum Zuge kommen, unabhängig voneinander ihre Entscheidungen treffen (*Agentennormalform*). Die Fehler, die Agenten in den einzelnen Informationsmengen machen können, sind dann unabhängig voneinander.⁷⁸ Für extensive Spiele existiert mindestens ein trembling hand-perfektes Gleichgewicht.⁷⁹

II.1.3 Evolutionäre Spieltheorie

Modelle der evolutionären Spieltheorie untersuchen die Entwicklung vorteilhafter Verhaltensweisen oder Charakteristika in einer (unendlich) großen Population von Spielern, die durch einzelne Verhaltensweisen oder Charakteristika determiniert sind.⁸⁰ Zwei in der Biologie entwickelte Konzepte sind dabei von fundamentaler Bedeutung.⁸¹ Im Rückgriff auf *Stabilitätskonzepte* wird untersucht, für welche Zusammensetzung der Population keine weitere Veränderung der Zusammensetzung zu erwarten ist. Alternativ wird ausgehend von einer (bestimmten) Ausgangspopulation deren Veränderung untersucht. Dabei wird v. a. auf den Prozeß der *Replicator dynamics* zurückgegriffen. Beide Ansätze und Konzepte werden in dieser Arbeit wiederholt verwendet und daher hier vorgestellt. Abschließend

74 Vgl. dazu wie zum folgenden anschaulich FUDENBERG/TIROLE (1993: 350f.) und KREPS (1990: 438).

75 Siehe anschaulich KREPS/WILSON (1982a: 882).

76 Vgl. HOLLER/ILLING (1996: 114ff., 119f.). Dort findet sich auch ein anschauliches Beispiel.

77 Vgl. die Beispiele in KREPS (1990: 440f.), RIECK (1993: 184f.) und FUDENBERG/TIROLE (1993: 354).

78 Vgl. HOLLER/ILLING (1996: 120f.).

79 Vgl. SELTEN (1975: 48).

80 Vgl. HOLLER/ILLING (1996: 338f.), KANDORI (1997: 244), PETERS (1996: 224).

81 Vgl. zum folgenden anschaulich HOLLER/ILLING (1996: 352).

wird knapp erörtert, inwiefern sich die implizierten Evolutionsprozesse auch als Imitations- oder Lernprozesse begrenzt rationaler Akteure begreifen lassen.

Die Gleichgewichtsforderung *evolutionärer Stabilität* ist eng mit John MAYNARD SMITH verknüpft. Er führte Mitte der 70er Jahre den Begriff der *evolutionär stabilen Strategie* (ESS) in die Diskussion ein.⁸² "This solution concept is meant to capture the stable outcome of the evolutionary process, which is driven by natural selection and mutation" (KANDORI 1997: 245). Gegeben sei eine Population von Spielern. In jeder Runde des evolutionären Prozesses werden per Zufall Spielerpaare gebildet und spielen ein statisches, endliches oder unbestimmt oft wiederholtes⁸³ Spiel. Jeder Spieler ist zum Spielen einer reinen⁸⁴ Strategie $s_o \in S$ (mit $o=1, \dots, m$) verpflichtet, die als Verhaltensmodus oder Charakteristikum interpretiert werden kann. Sei $\pi(s^*, s_o)$ die Auszahlung, die ein Spieler, der die Strategie s^* spielt, gegen einen Spieler erzielen kann, der Strategie s_o (Mutant) wählt. π wird als Fitness einer Strategie interpretiert: Die Auszahlungen entsprechen der Anzahl der Nachfahren einer Strategie, die strategische Eigenschaften der Eltern übernehmen. Seien x und y m -elementige Spaltenvektoren,⁸⁵ deren o -tes Element den Anteil der Strategie o an der Population angibt. Element α_{oo} der $m \times m$ -Auszahlungsmatrix A gebe an, welche Auszahlung ein Spieler erhält, wenn er im zugrundeliegenden Spiel Strategie o und sein Gegenspieler Strategie o' wählt. Eine Population ist evolutionär stabil, wenn sie gegen geringfügige mutative Veränderungen resistent ist.

Definition II.14: Eine *monomorphe s^* -Population* ist evolutionär stabil, wenn für alle Strategien s_o mit $s_o \neq s^*$ (i) $\pi(s^*, s^*) \geq \pi(s_o, s^*)$ und (ii) $\pi(s^*, s^*) > \pi(s_o, s^*)$ oder $\pi(s^*, s_o) > \pi(s_o, s_o)$ gilt. Eine *polymorphe Population x* ist evolutionär stabil, wenn für geringfügig veränderte Populationen y mit $y \neq x$ gilt: (i) $x'Ax \geq y'Ax$ und (ii) $x'Ax > y'Ax$ oder $x'Ay > y'Ay$.⁸⁶

Die Definition verdeutlicht, daß die Forderung nach ESS das Konzept des Nash-Gleichgewichts mit sich selbst (Bedingung (i)) um die Stabilitätsforderung (Bedingung (ii)) erweitert, daß "an alternative best reply to the equilibrium strategy must be worse than the equilibrium strategy if both are matched against the alternative best reply" (SELTEN/HAMMERSTEIN 1984: 115).⁸⁷ Ist Bedingung (i) als Gleichung erfüllt, könnte sich ein Spieler, wäre Bedingung (ii) nicht erfüllt, durch Spielen einer Strategie s_o gegenüber dem Spielen von s^* nicht verschlechtern. "As the payoffs represent the number of offspring, this means that the population share of the mutants eventually vanishes" (KANDORI 1997: 246).

Spielen Akteure in jeder Runde des evolutionären Prozesses ein Spiel in extensiver Form,

⁸² Vgl. MAYNARD SMITH/PRICE (1973), MAYNARD SMITH (1974).

⁸³ Vgl. hierzu auch FUDENBERG (1992: 127, Fn. 30).

⁸⁴ Die Definition der Konzepte erfolgt für reine Strategien, da diese nachfolgend vorrangig von Bedeutung sind. Die Definition der Konzepte für gemischte Strategien ist analog. Siehe dazu z. B. KANDORI (1997: 245ff).

⁸⁵ x' und y' bezeichnen die zugehörigen Zeilenvektoren.

⁸⁶ Vgl. MAYNARD SMITH (1974: 212f) sowie HOLLER/ILLING (1995: 342), KANDORI (1997: 246), PETERS (1996: 229f).

⁸⁷ Siehe ähnlich z. B. GÜTH/KLIEMT (1993: 255f).

so existiert eine ESS nicht, wenn sich Mutanten von der Population nur hinsichtlich ihres Verhaltens auf im Gleichgewicht unerreichten Pfaden (bzw. Informationsmengen) unterscheiden, im Gleichgewicht aber dieselben Ergebnisse erzielen.⁸⁸ Hintergrund ist die Forderung des ESS-Konzepts, daß jeder eindringende Mutant aufgrund von Auszahlungsnachteilen wieder vollständig aus der Population verdrängt wird. "However, a mutant player whose behavior would differ from that of an existing strategy only off the equilibrium path will necessarily be indistinguishable from existing strategies on the equilibrium, and hence cannot be driven out" (BINMORE/SAMUELSON 1992: 282).⁸⁹

Dem Problem läßt sich zum einen begegnen, indem man das Konzept abschwächt und Mutationen zuläßt, die dieselben Auszahlungen gegen die Population erzielen wie die Population selbst.

Definition II.15: Eine *monomorphe* s^* -Population ist *neutral stabil*, wenn für alle Strategien s_0 mit $s_0 \neq s^*$ gilt: (i) $\pi(s^*, s^*) \geq \pi(s_0, s^*)$, sowie (ii) entweder $\pi(s^*, s^*) > \pi(s_0, s^*)$ oder $\pi(s^*, s_0) \geq \pi(s_0, s_0)$. Eine *polymorphe* Population x ist *neutral stabil*, wenn für alle geringfügig veränderten Populationen y mit $y \neq x$ gilt: (i) $x'Ax \geq y'Ax$ und (ii) $x'Ax > y'Ax$ oder $x'Ay \geq y'Ay$.⁹⁰

Ob neutrale Stabilität allerdings eine sinnvolle Stabilitätsforderung darstellt, ist umstritten. Dringen (ununterscheidbare) Mutanten in eine Population ein und weiten sie sich durch weitere Mutationen aus, so verändert sich die Zusammensetzung der Population durch sog. *evolutionäre Drift*. Unklar ist, warum eine solchermaßen anfällige Strategie "stabil" sein soll.⁹¹ Die Stabilität einer neutral stabilen Population ist jedoch v. a. gefährdet, wenn im Zuge evolutionärer Drift Populationen erreicht werden können, die nicht länger stabil sind, in die also Mutanten eindringen können, die sich aufgrund von Auszahlungsvorteilen ausbreiten können.⁹²

SELTEN (1988) hat alternativ das Konzept *Limes evolutionär stabiler Gleichgewichte* (LESS) vorgeschlagen.⁹³ Eine Strategie oder eine Population gelten als LESS, wenn sie die Stabilitätsforderung des ESS-Konzepts auch dann erfüllen, wenn mit der Festlegung auf eine bestimmte Strategie nicht ausgeschlossen ist, daß Spieler analog zur Forderung nach Trembling hand-Perfektheit mit geringer Wahrscheinlichkeit Fehler begehen, d. h. Handlungen abseits des vorgesehenen Verhaltensprogramms wählen. Erneut werden damit im extensiven Spiel alle Informationsmengen erreicht, und zuvor unentdeckte Verhaltens- und damit Fitnessunterschiede wirken sich aus. Auch für nur hinsichtlich eigentlich unerreichter Informationsmengen unterschiedliche Strategien setzt evolutionärer Druck damit nicht aus. Die Existenz neutral stabiler Gleichgewichte ist, wie die von LESS, nicht gesichert, da dynamische Prozesse gegen andere Punkte als die geforderten Nash-

⁸⁸ Vgl. BINMORE/SAMUELSON (1992: 289f), GÜTH/KLIEMT (1993: 263f), KANDORI (1997: 251), PETERS (1996: 231f).

⁸⁹ Siehe auch PETERS (1996: 231).

⁹⁰ Vgl. z. B. GÜTH/KLIEMT (1993: 264), KANDORI (1997: 251), SETHI (1996: 125).

⁹¹ Siehe zu einer solchen Argumentation z. B. GÜTH/KLIEMT (1993: 264).

⁹² Vgl. KANDORI (1997: 251).

⁹³ Siehe auch HAMMERSTEIN/SELTEN (1994: 965ff), KANDORI (1997: 253), PETERS (1996: 232f).

Gleichgewichte konvergieren können.⁹⁴

Das Konzept der evolutionären Stabilität ist eine statische Spezifikation von Bedingungen für ein Gleichgewicht mit der quasi-dynamischen Eigenschaft, daß ein Eindringen anderer Strategien verhindert wird.⁹⁵ Unklar bleibt, ob und ggf. gegen welchen stabilen Zustand eine bestimmte Ausgangspopulation konvergiert.⁹⁶ Dazu ist es notwendig, einen Ausgangszustand einem dynamischen Prozeß zu unterwerfen, wobei "[d]ifferent equations for defining how the population proportions change over time will in general lead to different terminal situations, even for the same payoffs" (HIRSHLEIFER/MARTINEZ COLL 1988: 368, Fn. 1). Nach dem verbreiteten Konzept der *Replicator dynamics* werden Mitglieder der Population erneut zu paarweisen Interaktionsbeziehungen einem Partner zugelost, wobei die Wahrscheinlichkeit, auf eine bestimmte (reine⁹⁷) Strategie zu treffen, deren Anteil an der Bevölkerung entspricht.⁹⁸ Sei P_o der Anteil der Population, der Strategie o (mit $o=1, \dots, m$) spielt. P^t entspreche der Strategieverteilung in Generation t . Wie zuvor bestimmen die erzielten Auszahlungen die reproduktive Fitness. Die Auszahlungsmatrix A sei analog zu oben definiert. Entspreche $(AP^t)_o$ als Produkt der o -ten Zeile der Auszahlungsmatrix und des Verteilungsvektors im Zeitpunkt der erwarteten Auszahlung eines Spielers, der im Zeitpunkt t Strategie o wählt. Die Auszahlung einer Strategie o erhält man, wenn man die erwartete Auszahlung eines o -Spielers mit dem Anteil der o -Spieler an der Bevölkerung im Zeitpunkt t gewichtet: $P_o^t(AP^t)_o$. Für die Auszahlungsmatrix A und eine Verteilung P^t erzielt die Population durchschnittlich Auszahlungen von P^tAP^t . Der dynamische Prozeß entspricht dem Konzept der *Replicator dynamics*, wenn der Anteil der Strategie o an der Bevölkerung im Zeitpunkt $t+1$ dem Anteil der von der Bevölkerung der o -Strategien im Zeitpunkt t an den insgesamt erzielten Auszahlungen entspricht, also gilt:⁹⁹

$$P_o^{t+1} = \frac{P_o^t(AP^t)_o}{P^tAP^t} \Leftrightarrow P_o^{t+1} - P_o^t = \frac{P_o^t(AP^t)_o}{P^tAP^t} - P_o^t \Leftrightarrow \frac{P_o^{t+1} - P_o^t}{P_o^t} = \frac{(AP^t)_o}{P^tAP^t} - 1. \quad (\text{II.1})$$

Bedingung (II.1) gibt die Wachstumsrate des Bevölkerungsanteils der Strategie o an. Die Wachstumsrate ist positiv, wenn der Bruch auf der rechten Seite größer als 1 ist. Der Bevölkerungsanteil einer Strategie wächst also, wenn die Auszahlung, die ein Spieler erhält, der Strategie o wählt, größer ist als die durchschnittlich erzielte Auszahlung der Bevölkerung, wenn also $(AP^t)_o > P^tAP^t$ gilt.¹⁰⁰ Für $(AP^t)_o = P^tAP^t$ ändert sich der Bevölkerungsanteil der Strategie o nicht. Erzielen sämtliche Strategien identische Auszahlungen, spricht man von einem *dynamischen Gleichgewicht* oder *Fixpunkt* x^* . *Globale asymptotische Stabilität* liegt vor, wenn von jedem möglichen Ausgangszustand x^0 der Fixpunkt x^* erreicht wird. *Lokale asymptotische Stabilität* hingegen ist dadurch gekennzeichnet, daß von jedem Aus-

⁹⁴ Vgl. KANDORI (1997: 253f).

⁹⁵ Vgl. AXELROD (1991: 50), KANDORI (1997: 247), NACHBAR (1992: 309).

⁹⁶ Vgl. TAYLOR/JONKER (1978), ZEEMAN (1981).

⁹⁷ Gemischte Strategien werden hier häufig als Menge unterschiedlicher Individuen mit reinen Strategien interpretiert. Siehe auch PETERS (1996: 234).

⁹⁸ Vgl. auch SCHÜSSLER (1989: 136f.).

⁹⁹ Siehe für eine Diskussion stetiger *Replicator dynamics*-Prozesse HOLLER/ILLING (1996: 344f.), SETHI (1996: 120f.).

¹⁰⁰ Vgl. u. a. KANDORI (1997: 248), SCHÜSSLER (1989: 137), SCHÜSSLER (1990: 108f.).

gangszustand x^0 in der Umgebung eines Fixpunkts x^* der Fixpunkt erreicht wird.¹⁰¹ Es gilt:

Theorem II.2: Für reine Strategien stellt eine ESS immer einen asymptotisch stabilen Fixpunkt der spezifizierten Replicator dynamics-Prozesse dar, während umgekehrt nicht jeder asymptotisch stabile Fixpunkt einer ESS entsprechen muß.¹⁰²

Aufgrund dieser Tatsache wird mitunter gefordert, asymptotisch stabile Punkte von Replicator dynamics-Prozessen als adäquates Stabilitätskonzept zu verstehen. Ferner gilt für Replicator dynamics hinsichtlich der Existenz eines Nash-Gleichgewichts eines dynamischen Spiels:

Theorem II.3: Gilt ausgehend von einer Ausgangspopulation P^0 $\lim_{t \rightarrow \infty} P^t = P$, so stellt (P, P) ein Nash-Gleichgewicht jenes Spiel in reinen Strategien dar, die in $t=0$ von einem Teil der Population gespielt werden, für die also $P^0_{\sigma} > 0$ gilt.¹⁰³

Konvergiert die Population gegen eine Grenze, so korrespondiert diese Grenze mit einem Nash-Gleichgewicht von Strategien, die in der Ausgangspopulation vorhanden sind.

Umstritten ist, inwiefern Replicator dynamics oder die im Rahmen von Stabilitätsanalysen unterstellten Ausscheidungsprozesse nur biologische Evolutionsaspekte oder auch Formen von *Lernen* oder *intergenerativer Adaptation von Strategien* erfaßt, die begrenzt rational durch bewußte Überlegung oder Prinzipien wie "trial and error" fortentwickelt werden.¹⁰⁴ Das heißt,

"[a]fter pairs have played their ... games, each player is informed about his payoff in his pairing, is given some information (possibly incomplete) about the payoffs of other players and using this information revises his strategy choice" (NACHBAR 1992: 311).

In diesem Ansatz werden Strategien als Verhaltensregeln verstanden, die sich in einer Population ausbreiten oder eben untergehen.¹⁰⁵ Diese Ausdehnung des Anwendungsbereichs ist jedoch insofern problematisch, als über Gesetzmäßigkeiten sozialer Evolutionsprozesse weitaus weniger bekannt ist als über biologische Prozesse,¹⁰⁶ in denen mit Genen eine klare Vorstellung über den Träger von Information besteht.

"Demgegenüber erscheint die Diffusion von innovativer Information über Innovationsprozesse, wie sie typischerweise in Theorien kultureller Evolution unterstellt wird, als weit weniger eindeutige Konzeption. Sozio-kulturell vorherrschende individuelle Verhaltensweisen oder Strategien sind typischerweise nicht als fixe Programme anzusehen, deren Weitergabe einem festen Regeln folgenden Prozeß gehorcht" (GÜTH/KLIEMT 1993: 275).

101 Siehe die ausführliche Diskussion in HOLLER/ILLING (1996: 350ff).

102 Vgl. z. B. TAYLOR/JONKER (1978) sowie für einen Überblick über den Stand der Diskussion HOLLER/ILLING (1996: 353f), KANDORI (1997: 248).

103 Vgl. NACHBAR (1992: 313, 323).

104 Vgl. zu diesem Ansatz AXELROD (1991: 51), SIGNORINO (1996: 163). Siehe für eine knappe Diskussion verschiedener Ausprägungen des Ansatzes GUTTMAN (1996: 28).

105 Vgl. hierzu z. B. HIRSHLEIFER/MARTINEZ COLL (1988: 369), PETERS (1996: 224), SETHI (1996: 121).

106 Vgl. SCHÜSSLER (1990: 71, 107).

Der Rückgriff auf eine bestimmte Evolutionsdynamik ist damit ein Stück weit willkürlich, solange keine gesicherten empirischen Tests über eine relativ robuste Dynamik vorliegen bzw. die aufgrund einer bestimmten Dynamik gewonnenen Ergebnisse selbst wieder getestet wurden. So ist zum jetzigen Stand der Forschung eine Verbindung zwischen sozialen Evolutionsprozessen und aus der mathematischen Biologie übernommenen Evolutionsmodellen über Lern- und Adaptationsprozesse wohl als (intuitiv gestützte) Näherung zu betrachten.¹⁰⁷

II.2 Kooperation und Kooperationsprobleme in spieltheoretischen Modellen

Eine Analyse dauerhafter Kooperation erfordert eine Präzisierung dessen, was unter Kooperation bzw. Kooperationsproblemen verstanden und in spieltheoretische Modelle "übersetzt" werden kann. Dabei geht es an dieser Stelle nicht darum, Modelle möglichst vieler Interaktionszusammenhänge, in denen Kooperationsfragen von Bedeutung sind, zu diskutieren. Vielmehr sollen Modelle vorgestellt werden, anhand derer in den Kapiteln III und IV Aspekte dauerhafter Kooperation illustriert werden. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Gefangenendilemma als dem prominentesten und am eingehendsten untersuchten nicht-kooperativen Spiel.

Nachfolgend wird in II.2.1 zunächst eine Definition von Kooperation bzw. Kooperationsproblemen abgeleitet, die in II.2.2 anhand verschiedener Spiele mit zwei Spielern, die jeweils über zwei Handlungsalternativen verfügen, präzisiert werden. Dazu gehört das Gefangenendilemma, das in II.2.3 auf Situationen mehrerer Spieler mit zwei Handlungsalternativen, in II.2.4 auf solche mit zwei Spielern mit mehreren Alternativen und in II.2.5 schließlich auf Spiele mit mehreren Spielern und mehreren Alternativen erweitert wird. Das Gefangenendilemma stellt jedoch nicht das einzige Spiel dar, mit dem Kooperation und Kooperationsprobleme erfaßt werden können. Die Konzentration auf das Gefangenendilemma ist folglich zu begründen. In II.2.6 werden verschiedene Gründe für den Rückgriff auf das Gefangenendilemma angeführt.

II.2.1 Kooperation und Kooperationsprobleme

Im allgemeinen ökonomischen wie im alltäglichen Sprachgebrauch wird jede Form der Zusammenarbeit oder abgestimmten Verhaltens verschiedener Individuen und Institutionen als *Kooperation* bezeichnet.¹⁰⁸ Geht man von rationalem Verhalten der Akteure aus, so ist die Entscheidung eines Akteurs, in einer bestimmten Situation mit anderen zusammenzuarbeiten, als auf die Verwirklichung eigener Ziele gerichtet zu betrachten. Für ein grundsätzliches Interesse jedes einzelnen an Kooperation ist dann entscheidend, daß ihm unter Berücksichtigung aller kurz- und langfristig zu erwartenden Konsequenzen Kooperation vorteilhaft erscheint, der Ertrag jedes einzelnen Akteurs bei Kooperation also über dem getrennter Tätigkeit liegt.¹⁰⁹ Implizit werden damit Nullsummensituationen, in denen

¹⁰⁷ Siehe erneut NACHBAR (1992: 312), SCHÜSSLER (1990: 108).

¹⁰⁸ Vgl. z. B. BLOHM (1980: 1112), BÜCHS (1991: 3).

¹⁰⁹ Vgl. z. B. CUDD (1993: 125), OLSON (1992: 6), TIROLE (1986: 184f.).

Auszahlungszuwächse eines Spielers Auszahlungsverluste anderer Spieler implizieren, aus der Betrachtung ausgeschlossen. Ist Kooperation für jeden vorteilhaft, so ist Kooperation unter Abstraktion von Verteilungsfragen aus Sicht aller Akteure erwünscht, weil "die Summe der Nettoerträge bei separabler Tätigkeit geringer ist als der gemeinsame Ertrag bei Kooperation" (FÖHR 1991: 92). Die Möglichkeit, ein persönliches Ziel im weitesten Sinne zu erreichen, das individuell jeweils nicht erreichbar ist, ist der Zweck, den alle beteiligten Akteure in Kooperation sehen.¹¹⁰ Hinsichtlich der Verwirklichung dieser Möglichkeit besteht ein Gleichklang der Interessen,¹¹¹ auch wenn diese nicht identisch sein müssen. Die Realisation eines Ergebnisses, das nur durch bestimmte abgestimmte Verhaltenskombinationen erreichbar ist, wird hier als konstitutives Merkmal von Kooperationsituationen verstanden.¹¹²

Das Interesse an Kooperation allein ist jedoch nicht hinreichend für die Mitwirkung¹¹³ des einzelnen an der Verfolgung des gemeinsamen Interesses: Kooperation ist problematisch, wenn zwischen dem Bestreben gemeinsamer Interessenverfolgung und individueller strategischer Rationalität der Akteure ein Spannungsverhältnis existiert.¹¹⁴ Die Problematisierung von Kooperation folgt hier einer Eingrenzung problematischer sozialer Situationen von HARSANYI (1977), "in which a profitable, collectively rational outcome is not the trivial result of individual preferences and individually rational strategy choices" (RAUB/VOSS 1986: 87f.).¹¹⁵ Kooperation kann prinzipiell durch *reine Koordinationsprobleme* gefährdet sein, da aufgrund der Notwendigkeit, Verhalten abstimmen zu müssen, Kooperation eben nicht direkt aus individueller strategischer Rationalität folgt. Kooperation in Unternehmen ist aufgrund reiner Koordinationsprobleme etwa gefährdet, wenn die Organisationsmitglieder bestimmten Begrifflichkeiten unterschiedliche Inhalte beimessen. Zwischen Unternehmen beeinträchtigen reine Koordinationsprobleme Kooperation, wenn die beteiligten Unternehmen unterschiedliche Standards verwenden und lediglich die Verständigung auf irgendeinen Standard von Bedeutung ist. Von primärem Interesse ist hier die Abstimmung von Verhalten. Der kooperative Charakter einer Handlung verblaßt vor der Notwendigkeit, zueinander passende Handlung zu wählen. Immerhin ist Kooperation auch dann nicht trivial, wenn die Interessen der Akteure vollkommen gleichgerichtet sind.¹¹⁶ Reine Abstimmungsprobleme lassen sich von *Anreizproblemen* unterscheiden, die "im allgemeinen nicht aus Koordinationsschwierigkeiten allein, sondern darüber hinaus aus direkten Interessenkonflikten erwachsen" (GÜTH/KLIEMT 1995: 19). Solche Interessenkonflikte liegen i. S. v. *Verteilungskonflikten* vor, wenn unterschiedliche Kombinationen abgestimmten Verhaltens zu unterschiedlichen Auszahlungen für die beteiligten Akteure führen. Im Fall der oben skizzierten Koordinationsprobleme in und zwischen Unternehmen liegen solche Probleme vor, wenn die Verständigung auf bestimmte begriffliche Inhalte oder Standards für die einzelnen Organisationsmitglieder zu Auszah-

¹¹⁰ Vgl. ähnlich RAUB/VOSS (1986: 86).

¹¹¹ Vgl. MCMILLAN (1992: 21).

¹¹² Vgl. in diesem Sinne z. B. FRANK (1994: 8) sowie FÖHR (1997: 16f.) zum weitgehend analogen Kooperationsverständnis von Chester BARNARD (1938).

¹¹³ Der kooperative Akt kann auch in einem Unterlassen bestehen, etwa der von Preiskämpfen.

¹¹⁴ Vgl. ähnlich GÜTH/KLIEMT (1995: 12) und SCHELLING (1978: 225).

¹¹⁵ Siehe ferner HARSANYI (1977: 278ff.).

¹¹⁶ In diesem Sinne etwa GÜTH/KLIEMT (1995: 16ff., 19). Siehe ferner OYE (1986a: 6).

lungen unterschiedlicher Höhe führt, jeder also etwa ein Interesse daran hat, seinen Standard durchzusetzen.¹¹⁷ Von solchen Problemen können *Kooperationsprobleme* unterschieden werden, die "typischerweise" (GÜTH/KLIEMT 1995: 14) gegeben sind, wenn Möglichkeiten und Anreize bestehen, Kooperation anderer durch eigene, vom abgestimmten Verhalten abweichende Handlungen auszunutzen,¹¹⁸ wenn also "for at least some actors there are no positive individual incentives to cooperate or there are even positive incentives to defect" (RAUB/VOSS 1986: 87). In ähnlicher Weise werden Begriffe wie *problematische Situation* oder *soziales Dilemma* definiert.¹¹⁹ Man beachte, daß im Zusammenhang mit Kooperationsproblemen bestimmten Verhaltensweisen die Klassifizierung *kooperativ* oder *defektiv* zukommt.¹²⁰ Solche Probleme stehen in dieser Arbeit im Mittelpunkt.

Umstritten ist, ob Kooperationssituationen prinzipiell (im normativen Sinn) durch den zuletzt skizzierten Interessenkonflikt gekennzeichnet sind,¹²¹ oder ob dieser Konflikt "häufig" i. S. empirisch-deskriptiver Begriffsabgrenzung zu beobachten ist. Diskutiert wird also die Frage, ob Kooperation *immer* problematisch oder ob problematisch eine nähere Umschreibung *bestimmter* Kooperationssituationen ist.¹²² Unabhängig vom Ergebnis dieser Diskussion kann festgehalten werden, daß das zuletzt skizzierte gleichzeitige Auftreten von Interessenskongruenz und -konflikt für Kooperationssituationen als "typisch"¹²³ betrachtet wird.

"[I]n nahezu allen sozialen Kontexten, in denen interindividuelle Kooperation für alle Beteiligten von Nutzen ist, bestehen für rationale Akteure zugleich rationale Gründe, von den als 'kooperativ' ausgezeichneten Verhaltensweisen abzuweichen" (GÜTH/KLIEMT 1995: 253).

Die Überwindung dieser Kooperationsprobleme und damit die Stabilisierung von Kooperation sind Gegenstand dieser Arbeit.

In Abhängigkeit der untersuchten Situation werden für Kooperation ganz unterschiedliche Bezeichnungen gebraucht. "In economic discussions such cooperation is sometimes called collusion, or monopoly or oligopoly formation, and in political theory it is often referred to as collective action" (CUDD 1993: 125). Innerbetriebliche Formen der Kooperation firmieren häufig unter dem Begriff des Teams, während im Zusammenhang mit zwischenbetrieblicher Kooperation, wie in Kapitel I bereits erwähnt, eine Vielzahl von Begriffen voneinander unterschieden werden. In dieser Arbeit kann von solchen begrifflichen Spezifika abstrahiert werden, da lediglich die in solchen wie anderen Formen der Kooperation möglichen Anreizprobleme der skizzierten Form interessieren.

117 Reine Koordinationsprobleme werden ebenso wie Koordinationsprobleme mit Verteilungswirkung in III.4.5.2 ausführlich dargestellt und diskutiert.

118 Vgl. GÜTH/KLIEMT (1995: 12, 14), RAUB/VOSS (1986: 86).

119 Vgl. DIEKMANN (1992: 24). RAUB/VOSS (1990: 81) verwenden beide Begriffe synonym.

120 Ähnliche Überlegungen klingen bei FÖHR (1997: 177) und KAUFMANN (1993: 23f.) an.

121 Siehe AXELROD/KEOHANE (1986: 226), FÖHR (1997: 128), OYE (1986a: 6), SCHRADER (1993: 223), ULLMANN-MARGALIT (1977). Siehe ferner die Beiträge in OYE (1986).

122 Eine analoge Abgrenzung findet sich bei SCHELLING (1978: 225).

123 Siehe auch MCMILLAN (1992: 21).

II.2.2 Spiele mit zwei Akteuren und zwei Alternativen

Gegeben sei ein Spiel mit zwei Spielern in Normalform, die jeweils über zwei reine Strategien verfügen. Stelle s_{i0} die reine Strategie $0=1,2$ des Spielers $i=1,2$ dar ($s_{i0} \in S_i$). In Abhängigkeit der Strategiewahl der Spieler ergibt sich ein Ereignis $e=e(s)$, wobei s die gespielte Strategiekombination $s=s(s_{10},s_{20})$ für $i \neq j$ angibt. Das Stufenspiel läßt sich dann beschreiben als $\pi: S_1 \times S_2 \rightarrow \mathfrak{R}^2$. Kennzeichne (C,C) das Ergebnis, das eintritt, wenn beide Spieler ihre Strategie s_{i1} wählen. (D,D) sei das Ergebnis wechselseitiger Wahl von s_{i2} . (C,D) sei Resultat der Strategiekombination (s_{11},s_{22}) und (D,C) schließlich das Ergebnis, das für die Strategiekombination (s_{12},s_{21}) eintritt.

Für jeden Akteur können die vier Ergebnisse, die sich in Abhängigkeit der eigenen und der Wahl des Partners ergeben, in $4!=24$ unterschiedlichen Wertungsreihenfolgen in strikter Weise geordnet sein. Sind die Wertungsreihenfolgen für beide Spieler identisch, ergeben sich 24 unterschiedliche Spiele. Sind sie nicht identisch, erhöht sich die Anzahl der Spielsituationen auf $24^2=576$. RAPOPORT/GUYER (1966) zeigen, daß unter diesen Situationen 78 nicht strategisch äquivalente Strukturen unterschieden werden können.¹²⁴ Werden darüber hinaus schwache Ordnungen der Ergebnisse zugelassen, weil z. B. reine Koordinationsspiele erfaßt werden sollen, so ergeben sich nach GUYER/HAMBURGER (1968) insgesamt 726 strategisch nicht äquivalente Spiele.¹²⁵

Nachfolgend sei die Diskussion auf strikte Wertungsreihenfolgen beschränkt, die für die Akteure übereinstimmen. Weitere Beschränkungen der hier interessierenden Spielrepräsentationen folgen aus der oben vorgenommenen Begriffsabgrenzung von Kooperation bzw. Kooperationsproblemen. Repräsentiere C jene Handlung, mittels derer ein Akteur den gemeinsamen Zweck anstrebt (*Kooperation*), während sich der Akteur durch die Wahl von D der Verfolgung des gemeinsamen Zwecks versagt (*Defektion*).¹²⁶ Kooperation ist von Interesse, wenn $(C,C) > (D,D)$ gilt. Der skizzierte "typische" Interessenkonflikt ist gegeben, wenn Akteure einen Anreiz haben, die Kooperation ihres Partners auszunutzen, wenn also gilt $(D,C) > (C,C)$. Schließlich dürften die Akteure in solchen Situationen einseitige Kooperation anders bewerten als einseitiges Zurückhalten von Kooperation derart, daß bei einseitiger Defektion der defektierende Akteur aus der Situation größeren Nutzen zieht als der kooperierende: $(D,C) > (C,D)$.¹²⁷

124 Dabei gelten zwei Spiele als strategisch äquivalent, wenn die Matrix des einen Spiels durch Austausch von Zeilen, Spalten oder Spielern oder jede Kombination der drei Alternativen in das andere Spiel überführt werden kann. Vgl. RAPOPORT/GUYER (1966: 203).

125 Für sie haben KILGOUR/FRASER (1988: 107ff) eine Möglichkeit der Klassifizierung vorgelegt.

126 Vgl. u. a. DEUTSCH (1958: 271), GAMBETTA (1988: 216), GÜTH/KLIEMT (1995a: 6), RAUB/WEESIE (1990: 634).

127 Vgl. OYE (1986a: 6). Die Wertungsreihenfolgen, für die $(C,C) > (D,D)$ und $(C,D) > (D,C)$ gilt, lassen sich in zwei Gruppen unterteilen. Für $(C,C) > (C,D) > (D,D) > (D,C)$, $(C,C) > (C,D) > (D,C) > (D,D)$, $(C,D) > (C,C) > (D,C) > (D,D)$ ist Kooperation dominant. OYE grenzt dies als Harmonie von Kooperation ab (siehe OYE (1986a: 6f)). Mit den verbleibenden Reihenfolgen $(C,C) > (D,D) > (C,D) > (D,C)$ und $(C,D) > (D,C) > (C,C) > (D,D)$ ergeben sich zwei Situationen, die als reines Koordinationsspiel (Auswahl zwischen den Gleichgewichten gegenseitige Kooperation und gegenseitige Defektion, wobei das erste das zweite Gleichgewicht pareto dominiert) bzw. als Koordinationsspiel mit Verteilungswirkung (Koordination zwischen Gleichgewichten, in denen der kooperierende Akteur einen höheren Nutzen erzielt als der defektierende) gekennzeichnet sind.

In Abhängigkeit des Verhältnisses der Ungleichungen liegt eine andere Struktur (bzw. ein anderes Kooperationsproblem) vor. Das prominenteste der Spiele, die alle Bedingungen erfüllen, ist das *Gefangenendilemma* (GD),¹²⁸ für das $(D,C) > (C,C) > (D,D) > (C,D)$ gilt.¹²⁹ Für zwei Akteure 1 und 2, die über je zwei Handlungsalternativen verfügen, gestaltet sich das Spiel wie in Abbildung II.1.

Abbildung II.1: Das Gefangenendilemma

		Spieler 2	
		s_{21} (C)	s_{22} (D)
Spieler 1	s_{11} (C)	(a,a)	(b,c)
	s_{12} (D)	(c,b)	(d,d)

Es gilt: $c > a > d > b$

Quelle: eigene Darstellung

Das GD beschreibt ein nicht-kooperatives Spiel vollständiger Information, in dem beide Spieler simultan handeln. Am Ende des Spiels werden die Handlungen der Spieler s_{i0} aufgedeckt. Beide Spieler ziehen wechselseitige Kooperation wechselseitiger Defektion vor, d. h., die Strategiekombination (C,C) ist gegenüber (D,D) strikt auszahlungsdominant (paretosuperior), da sich beide durch den Übergang zu wechselseitiger Kooperation wegen $a > d$ verbessern.¹³⁰ Die Wahl von C (bzw. s_{11}) ist für Spieler 1 aber ebenso wenig individuell rational wie das Spielen von C (s_{21}) für Spieler 2. Spielt Spieler 2 (1) s_{22} (s_{12}), so ist für 1 (2) s_{12} (s_{22}) optimal, da $d > b$ gilt. Wählt Spieler 2 (1) hingegen s_{21} (s_{11}), so ist für 1 (2) wegen $c > a$ s_{12} (s_{22}) optimal. Damit ist s_{12} für Spieler i die dominante Handlungsalternative, da gilt: $\pi_i(s_{12}, s_{i0}) > \pi_i(s_{11}, s_{i0})$, $\forall i = 1, 2$. Einziges Gleichgewicht des statischen GDs ist die Strategiekombination (s_{12}, s_{22}) (bzw. (D,D)). Individuell rationales Verhalten führt zu einem Gleichgewicht in dominanten Strategien. Da individuell rationales Verhalten zu einem paretoinferioren Ergebnis führt, kennzeichnet die Struktur ein Dilemma.¹³¹

Von den 78 für strikte Wertungsreihenfolgen generierbaren nicht-äquivalenten Spielen weist allein das GD ein einzelnes, zugleich paretoinferiores Gleichgewicht auf.¹³² Im dabei hervortretenden Gegensatz zwischen individueller (Gleichgewichtskalkül) und kollektiver

¹²⁸ Zur Geschichte des auf ein Experiment von Merrill M. FLOOD und Melvin DRESHER zurückgehenden und von Albert W. TUCKER motivierten Dilemmas vgl. u. a. CAMPBELL (1985: 3), HARDIN (1982: 24). Siehe insbesondere POUNDSTONE (1992), der sowohl das FLOOD-DRESHER Experiment (S. 106ff) als auch die Entstehung der Cover-Story (S. 116ff) detailliert nachzeichnet. Die Cover-Story findet sich auch in LUCE/RAIFFA (1957: 95). Kapitel 5 von LUCE/RAIFFA (1957) gilt als klassische Diskussion des GDs. In der englischsprachigen Literatur werden die Schreibweisen "prisoner's dilemma" und "prisoners' dilemma" verwendet.

¹²⁹ Siehe auch HIRSHLEIFER/MARTINEZ COLL (1988: 371).

¹³⁰ Vgl. GÜTH/KLIEMT (1995: 19).

¹³¹ Vgl. CAMPBELL (1985: 3).

¹³² Vgl. RAPOPORT/GUYER (1966: 207).

Rationalität (Paretooptimalität) wird der Kern des Dilemmas gesehen.¹³³ Jede Übertragung der GD-Struktur auf Interaktionen mit mehreren Akteuren oder Handlungen hat hier anzusetzen. Ohne Zweifel macht dieser Kern einen Teil der Faszination an diesem Spiel aus.¹³⁴ Als interessant wird ferner hervorgehoben, daß "[i]t is necessary not only to trust others before acting cooperatively, but also to believe that one is trusted *by* others" (GAMBETTA 1988: 216, Hervorhebung im Original). Die Notwendigkeit des Akteurs, anderen zu vertrauen, kennzeichnet eine "Angst"-Komponente des GDs: Ein Akteur wählt die defektive Handlung, weil er Angst davor hat, bei Wahl von Kooperation ausgenutzt zu werden. Die Notwendigkeit, selbst Vertrauen aufzubauen, umschreibt eine "Gier"-Komponente. Andere werden nur auf Kooperation vertrauen und in der Folge Kooperation spielen, wenn sie davon überzeugt sind, daß der Spieler nicht der Versuchung unterliegt, in Maximierung der eigenen Ergebnisse sich über das Interesse des anderen hinwegzusetzen.

Mitunter wird postuliert, daß ein Spiel weitere Bedingungen erfüllen muß, damit es ein GD darstellt.¹³⁵ Von Bedeutung ist die Forderung, daß wechselseitige Kooperation für beide Spieler zu insgesamt höheren Auszahlungen führt als die Summe der Auszahlungen bei Ausbeutung, daß also gilt: $2a > b + c$.¹³⁶ "This condition traditionally has been justified by its necessity to ensure that [a,a] is in the Pareto set".¹³⁷ Nur dann enthält die Menge effizienter Ergebnisse ein Element, das das Ergebnis im Nash-Gleichgewicht des Spiels paratodiniert. In wiederholten Spielen wirkt die Bedingung der Gleichgewichtigkeit von Strategiekombinationen entgegen, die ein Pendeln zwischen (C,D) und (D,C) vorsehen (*Pendelgleichgewichte*¹³⁸), in denen die Spieler also zeitlich versetzt zwischen Defektion und Kooperation wechseln: Für $2a > b + c$ ist die Attraktivität der Kombination (C,C) höher als Pendeln. Auch Pendeln stellt eine Form von Kooperation dar.¹³⁹ Für $2a > b + c$ bzw. $a - b > c - a$ ist der Auszahlungsverlust, den Akteure jede zweite Periode bei Ausbeutung durch ihre Gegenüber erleiden, größer als der in jeder anderen Periode erzielbare Auszahlungsgewinn. Eng verknüpft mit der Bedingung ist die Forderung, daß das Gesamtergebnis der Akteure aus dem Spiel mit der Zunahme kooperativer Handlungen nicht abnimmt.¹⁴⁰ Diese Bedingung ist v. a. in Spielen mit mehreren Akteuren von besonderer Bedeutung.

Wie bei jedem Spiel in Normalform wird im "klassischen" GD auf die Berücksichtigung zeitlicher Effekte verzichtet. In der skizzierten Form ist das Spiel zur Repräsentation von

133 Vgl. z. B. FADER/HAUSER (1988: 555), FROHLICH/OPPENHEIMER (1996: 503), HAMBURGER (1973: 31), LICHBACH (1996: 37), PETTIT (1986: 363, 364), RAPOPORT (1992: 76, 79), SCHELLING (1978: 216), WEIMANN (1995: 176f).

134 Siehe hierzu die ausführliche Diskussion in II.2.6.

135 Siehe für eine umfassende Analyse der Eigenschaften und ihrer Beziehung HAMBURGER (1973: 31ff).

136 Vgl. u. a. PETTIT (1986: 363), RAPOPORT/CHAMMAH (1965: 34, 36). Vgl. konträr z. B. HARSANYI (1977), TAYLOR (1987). Zur Bedeutung der Bedingung siehe FROHLICH/OPPENHEIMER (1996: 504).

137 FROHLICH/OPPENHEIMER (1996: 504).

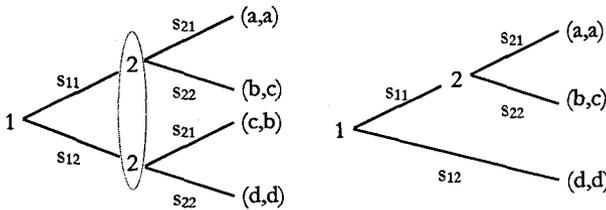
138 Der Begriff wurde von KLIEMT/SCHAUENBERG (1982: 81) in die Diskussion eingeführt.

139 Siehe SCHÜSSLER (1986).

140 Die Bedingung $2a > c + b$ stellt einen Vergleich der bewerteten Ergebnisse für jeden Spieler dar. Die Forderung nach der Zunahme des Gesamtergebnisses erfordert darüber hinaus Aggregierbarkeit der bewerteten Ergebnisse. Ist diese Bedingung erfüllt, impliziert die zweite Eigenschaft die erste.

Situationen ungeeignet, in denen die Entscheidung über Kooperation oder Defektion eines der Spieler zeitlich nachgeordnet ist. GÜTH/KLIEMT (1993) halten die empirische Bedeutung des skizzierten GDs für eingeschränkt, "da eine vollständige Gleichzeitig- und Gleichwertigkeit wechselseitiger Beiträge zum Kooperationserfolg niemals erreicht werden kann."¹⁴¹ Das gilt auch und gerade dann, wenn man berücksichtigt, daß Gleichzeitigkeit der Handlungen weniger von der zeitlichen Verteilung als von der Information über die Handlungen abhängt.¹⁴² Prinzipiell könnten die Entscheidungen der Spieler über Defektion und Kooperation sequentiell angelegt sein. Dabei wird allerdings häufig nicht auf ein sequentielles GD (Abbildung II.2, linker Spielbaum), sondern das sog. *Vertrauensspiel* (Abbildung II.2, rechter Spielbaum), zurückgegriffen.¹⁴³

Abbildung II.2: Sequentielles Gefangenendilemma und Vertrauensspiel



Es gilt: $c > a > d > b$

Quelle: eigene Darstellung

Vertrauen bezeichnet dabei in einer spezifischen, als Vertrauenssituation gekennzeichneten Interaktionsbeziehung zweier Akteure die zielgerichtete Wahl einer aufgrund von Interdependenz der Entscheidungssituation riskanten Handlung durch einen der Akteure. "Die Besonderheit der Situation besteht darin, daß Kooperation einen Vertrauensvorschuß und insoweit eine Vorleistung eines Spielers erfordert" (GÜTH/KLIEMT 1993: 256f.). Betrachtet wird eine sequentielle, nicht-kooperative Interaktionssituation, in der die Spieler um Spielform und den Informationsstand des Partners wissen.¹⁴⁴ Zunächst entscheidet der *Treugeber* (Spieler 1), ob er Vertrauen gewährt (s_{11}) oder verweigert (s_{12}). Ver-

¹⁴¹ GÜTH/KLIEMT (1993: 257). Siehe auch GÜTH/KLIEMT (1995a: 3f).

¹⁴² Vgl. GÜTH/KLIEMT (1994: 159).

¹⁴³ Vgl. BRAUN (1992: 179), DASGUPTA (1988), RAUB (1992: 187), GÜTH/KLIEMT (1993a: 7f), GÜTH/KLIEMT (1995: 30), KREPS (1990). Vertrauen wird als eigenständiges Spiel seit Mitte der 80er Jahre betrachtet. Gegenstand des Interesses ist die Frage, warum Vertrauen zustande kommt, d. h., Vertrauen ist die *zu erklärende* Variable (vgl. anschaulich z. B. BRAUN 1992: 180, RAUB 1992: 188). Erklärende Variablen oder Lösungsmechanismen können u. a. Altruismus oder Moral (vgl. BRAUN 1992), Pfänder (vgl. RAUB 1992) oder Wiederholungseffekte sein (vgl. GÜTH/KLIEMT 1995). Vertrauen in der hier diskutierten Modellierung ist zu unterscheiden von der Erklärung langfristiger Kooperation durch Wiederholungs- oder Reputationseffekte als einer Lösung durch "Vertrauen" (so FUDENBERG 1992, FUDENBERG/TIROLE 1993: 368, SCHRADER 1993: 246). Vertrauen wird in diesem Verständnis zur Erklärung von Phänomenen herangezogen, ist also *erklärende* Variable. Sie bezeichnet zudem mit Wiederholungs- oder Reputationseffekten häufig ganz bestimmte Lösungsmechanismen.

¹⁴⁴ Vgl. BRAUN (1992: 179) und RAUB (1992: 188).

weigert er Vertrauen oder Kooperation, endet das Spiel und beide Spieler erhalten eine Auszahlung von d . Gewährt der Treugeber Vertrauen, kommt der *Treuhänder* (Spieler 2) ins Spiel. Beide Spieler erzielen eine Auszahlung von a , wenn der Treuhänder gegebenes Vertrauen rechtfertigt oder kooperiert (s_{21}). Mißbraucht der Treuhänder Vertrauen oder defektiert er (s_{22}), erzielt er eine Auszahlung von c . Der ausgebeutete Treugeber erhält dann Auszahlungen von b . Wegen $c > a$ wird ein rationaler Treuhänder Vertrauen nicht rechtfertigen. Ein rationaler Treugeber antizipiert dies und verweigert Vertrauen. Einziges teilspielperfektes Gleichgewicht ist die Strategiekombination (Vertrauen verweigern; Vertrauen enttäuschen).¹⁴⁵ Individuell rationales Verhalten führt zu Auszahlungen von (d, d) , die von den Auszahlungen bei gerechtfertigtem Vertrauen (a, a) auszahlungsdominiert werden. Unter Heranziehung des Pareto-kriteriums ist die Strategiekombination (Vertrauen verweigern; Vertrauen enttäuschen) ineffizient.¹⁴⁶ Das Vertrauensspiel erfaßt damit ein Kooperationsproblem. Es läßt sich als einseitige Version des GDs interpretieren.¹⁴⁷ Entsprechend verhindert hier das Defektionsinteresse *eines* Spielers das Zustandekommen von Kooperation.¹⁴⁸ Die Anreize zu Defektion zur Ausbeutung bzw. zur Verhinderung eigener Ausbeutung sind personell getrennt, d. h., je ein Akteur defektiert nicht aus Ausbeutungs- bzw. Angstmotiven. Damit erfolgt die im GD wechselseitig durchzuführende Überlegung über kooperationsermöglichende oder -fördernde Maßnahmen im Vertrauensspiel einseitig. Auch aufgrund der daraus resultierenden Illustrationskraft erfreut sich das Vertrauensspiel wachsender Beliebtheit.¹⁴⁹

Aufgrund analoger strategischer Erwägungen kommt auch im *sequentiellen GD* Kooperation nicht zustande. Anders als im Vertrauensspiel kommt Spieler 2 hier auf jeden Fall zum Zug, weiß aber nicht, an welchem Entscheidungsknoten er sich befindet. Diese Unwissenheit kommt dadurch zum Ausdruck, daß die Informationsmenge des Spielers 2 zwei Elemente enthält.¹⁵⁰ Aufgrund der Dominanz von Defektion ist es allerdings unerheblich,

¹⁴⁵ Siehe zur Analyse des Vertrauensspiels u. a. BRAUN (1992: 180), RAUB (1992: 188), GÜTH/KLIEMT (1995: 30f.). COLEMAN modelliert Vertrauen als Entscheidungsproblem unter Risiko. Der Treugeber (Spieler 1) unterhält eine Wahrscheinlichkeitsvermutung $1 \geq p_1(s_{21}) \geq 0$ dafür, daß der Treuhänder (Spieler 2) gewährtes Vertrauen rechtfertigt. Die Wahrscheinlichkeitsvermutung reflektiert das Ausmaß des Vertrauens. Vgl. HARDIN (1992: 164). Vertrauen ist nutzenmaximierend, wenn gilt (vgl. COLEMAN 1991: 132, DASGUPTA 1988: 62f.):

$$p_1(s_{21})a + (1 - p_1(s_{21}))b \geq d \Leftrightarrow p_1(s_{21}) \geq \frac{d-b}{a-b}$$

Für eine gegebene Wahrscheinlichkeit $p_1(s_{21})$ wird Spieler 1 Akteur 2, wenn mit der Interaktion die Auszahlung variiert, nicht immer vertrauen. Umgekehrt wird 1 für unterschiedliche $p_1(s_{21})$ bei gegebener Situation nicht jedem Gegenüber 2 vertrauen. Zu kritisieren ist, daß aufgrund der Modellierung von Vertrauen analog eines Entscheidungsproblems traditioneller Nutzentheorie Aspekte des Spiels ignoriert werden. Ohne Einfluß sind die Auszahlungen des Treuhänders sowie die Tatsache, daß 2 hierüber rational entscheidet. Sind sich die Akteure der Interdependenz ihrer Situation bewußt, liefert die Spieltheorie die adäquate Beschreibung der Entscheidungssituation, da sie nicht parametrischen sondern strategischen Charakter hat (vgl. BRAUN 1992: 178f.).

¹⁴⁶ Vgl. BRAUN (1992: 180), GÜTH/KLIEMT (1995: 31), RAUB (1992: 188).

¹⁴⁷ Siehe hierzu KREPS (1990a: 100f.).

¹⁴⁸ Vgl. BRAUN (1992: 179f.).

¹⁴⁹ Vgl. hierzu neben KREPS (1990a) und DASGUPTA (1988) insbesondere die Beiträge von GÜTH/KLIEMT (1993, 1993a, 1994, 1995, 1995a). Siehe ferner BRAUN (1992) und RAUB (1992).

¹⁵⁰ Graphisch wird dies durch die per gestrichelter Linie angedeutete Informationsmenge dargestellt.

an welchem Entscheidungsknoten sich der Akteur befindet. Er wird bei Rationalität auf jeden Fall defektieren. Dies antizipierend wird ein rationaler Spieler 1 Kooperation gar nicht gewähren.

Mitunter wird das GD als einzig adäquate Modellierung von *Kooperationssituationen* bezeichnet.¹⁵¹ Häufig steuert die Diskussion von Kooperation zudem (allzu) zwangsläufig auf das GD hin.¹⁵² Kooperation wird dabei als Handlung definiert, der die Wahl jener Aktion im GD entspricht, die bei Wechselseitigkeit zum paretoeffizienten Ergebnis führt. Versteht man Kooperation hingegen als Handlung, die bei Wechselseitigkeit zu Verbesserungen gegenüber einer Situation wechselseitiger Nicht-Kooperation führt, ist die Anzahl an Kooperationssituationen vielfältiger.¹⁵³ Daneben wird die Diskussion mitunter dadurch verkürzt, daß das GD als einziges Modell zur Erfassung von *Kooperationsproblemen* aufgefaßt wird. Ohne Zweifel läßt sich das GD als idealtypischer oder paradigmatischer¹⁵⁴ Repräsentant der größeren Klasse "problematischer Situationen" verstehen. Es stellt sich jedoch die Frage, ob Kooperationsprobleme oder Kooperation allein in Form des Konflikts von Dominanz- und Paretoprinzip problematisierbar sind. Auch wenn Verhalten gemäß dem Dominanzprinzip als besonders "plausibel"¹⁵⁵ gelten kann, erfordern spieltheoretische Analysen ein derart strenges Entscheidungskriterium nicht. Das GD in seiner konkreten Ausgestaltung der Auszahlungen ist nur ein Modell der in II.2.1 beschriebenen Zusammenhänge.¹⁵⁶

An dieser Stelle sollen drei weitere prominente Spielsituationen in strategischer Form diskutiert werden. Die Spiele in Abbildung II.3 beschreiben das Spiel *Chickens* mit der Wertungsreihenfolge $(D,C) > (C,C) > (C,D) > (D,D)$ und das *Assurancespiel* mit den Reihenfolgen $(C,C) > (D,D) > (D,C) > (C,D)$ ¹⁵⁷ oder $(C,C) > (D,C) > (D,D) > (C,D)$.¹⁵⁸ Das Spiel *Chickens*¹⁵⁹ besitzt in (C,D) und (D,C) zwei Nash-Gleichgewichte in reinen Strategien, die das Paretokriterium erfüllen. Es besteht ein Problem der Gleichgewichtsauswahl, wobei die Wahl des Gleichgewichts Verteilungswirkung hat. Wechselseitige Kooperation führt zu einer Verbesserung gegenüber wechselseitiger Defektion. Sie ist aber kein Gleichgewicht und damit instabil,¹⁶⁰ da jeder einen Anreiz hat, durch Defektion das für ihn bessere Gleichgewicht zu erreichen.¹⁶¹ Haben beide den Eindruck, das für sie bessere Gleichgewicht er-

151 Vgl. u. a. HARDIN (1982), RAPOPORT (1984).

152 Siehe hierzu z. B. FÖHR (1997: 176).

153 Vgl. HOMANS (1985: 896), TAYLOR (1987: 18f.).

154 So KLIEMT/SCHAUENBERG (1982: 72), RAUB/VOSS (1986: 88), RAUB/VOSS (1990: 81).

155 So KLIEMT/SCHAUENBERG (1982: 74), aber auch KREPS (1991: 26ff.).

156 Vgl. DIEKMANN (1992: 24).

157 Vgl. TAYLOR (1987: 18).

158 Vgl. SEN (1982: 78), RAUB (1990: 69), RAUB/VOSS (1990: 88). Die Beiträge in OYE (1986) bezeichnen dieses Spiel als Hirschjagdspiel, das nach FUDENBERG/TIROLE (1993: 3) für $CC > DC = DD > CD$ vorliegt. Die Abgrenzungsunterschiede sind für diese Arbeit unerheblich.

159 "Two drivers race down the center of a road from opposite directions. If one swerves and the other does not, then the first will suffer the stigma of being known as a chicken (C,D) while the second will enjoy being known as a hero (D,C) . If neither swerves, both will suffer grievously in the ensuing collision (D,D) . If both swerve, damage to the reputation of each will be limited (C,C) " (OYE 1986a: 8).

160 Vgl. TAYLOR/WARD (1982: 367).

161 Vgl. TAYLOR/WARD (1982: 354).

reichen zu können, endet das Spiel mit dem inferioren Ergebnis (b,b). Somit liegt ein Kooperationsproblem vor. Allerdings kennzeichnen nicht Dominanzüberlegungen die Problematik, sondern "the rush to be among the first to commit oneself to non-cooperation" (TAYLOR/WARD 1982: 357).

Abbildung II.3: Das Spiel Chicken und zwei Assurancespiele (es gilt: $c > a > d > b$)

		Spieler 2	
		S21	S22
Spieler 1	S11	(a,a)	(d,c)
	S12	(c,d)	(b,b)

		Spieler 2	
		S21	S22
Spieler 1	S11	(c,c)	(b,a)
	S12	(a,b)	(d,d)

		Spieler 2	
		S21	S22
Spieler 1	S11	(c,c)	(b,d)
	S12	(d,b)	(a,a)

Quelle: eigene Darstellung

Diese Überlegungen verdeutlichen, daß sich Kooperationsprobleme auch anders als im GD darstellen können.¹⁶² Erfasst werden durch Chicken Situationen, in denen bereits der kooperative Akt eines Akteurs wesentliche Verbesserungen gegenüber wechselseitiger Defektion bringt, wobei keiner der Akteure derjenige sein will, der diese Leistung alleine zu erbringen hat.¹⁶³ Immerhin ist der Auszahlungszuwachs, den eigene alleinige Kooperation ermöglicht, so groß, daß man bereit ist, den paretoinferioren Zustand wechselseitiger Defektion einseitig zu beenden.

"[E]ither individual alone can do it all, but each prefers the other to do all the work. The consequences of nobody doing the work are so disastrous that either of them would do the work if the other did not" (TAYLOR/WARD 1982: 352).

Das Spiel Chicken kann somit Kooperationsprobleme in solchen Situationen überzeugender erfassen als das GD, in denen die insgesamt erzielbaren Vorteile nicht kontinuierlich mit der Zahl kooperierender Akteure ansteigen, sondern an einer kritischen Grenze sprunghaft zu- oder abnehmen.¹⁶⁴ Führt der kooperative Beitrag des einzelnen dazu, daß die kritische Grenze über- oder unterschritten wird, erhält die Entscheidung des Akteurs die Bedeutung, die sie im Spiel Chicken besitzt. Die Bevorzugung des GDs gegenüber Chicken hängt u. a. damit zusammen, daß im Gegensatz zur Verallgemeinerung der Grundproblematik des GDs auf mehr als zwei Personen eine entsprechende Erweiterung des Spiels Chicken auf verschiedenen Wegen möglich ist, so daß eine adäquate Abbildung von n-Personen-Chicken weniger eindeutig ist.¹⁶⁵

Auch im *Assurancepiel* liegt eine strenge Regel rationalen Verhaltens wie Dominanz nicht vor. Gegeben sind mit (c,c) und (a,a) bzw. (d,d) zwei Nash-Gleichgewichte, von denen eines pareto superior ist. Es besteht erneut ein Problem der Gleichgewichtsauswahl. Die Akteure stehen damit weniger vor dem Problem konfligierender Präferenzen als vor der

162 Auf das Spiel Chicken zur Erfassung von Kooperationsproblemen weisen u. a. BEER (1986) und HIRSHLEIFER/MARTINEZ COLL (1988: 370) hin.

163 Vgl. TAYLOR (1987: 36).

164 Vgl. TAYLOR/WARD (1982: 353).

165 Vgl. hierzu TAYLOR/WARD (1982: 355ff).

Aufgabe, ihre Handlungen koordinieren zu müssen. In seinem Kern ist das Assurance-Spiel damit eher ein Koordinationsspiel, und aufgrund der Symmetrie der Auszahlungen eines ohne Verteilungswirkung. Ist die Matrix aus Figur II.2 Common knowledge und bestehen keine Informationsasymmetrien, erscheint wechselseitige Kooperation evident. Allerdings muß, wie in II.1.1 angedeutet, auf weitergehende Überlegungen über die Rationalität von Akteuren als die Analyse von Gleichgewichten zurückgegriffen werden.¹⁶⁶ Ein Kooperationsproblem im oben definierten Sinn liegt hingegen nicht vor.

II.2.3 Das Gefangenendilemma mit n Akteuren und zwei Handlungsalternativen

Die Übertragung der Grundstruktur des Gefangenendilemmas auf Interaktionssituationen von n Akteuren (mit $n \geq 2$) erscheint zunächst insofern unproblematisch, als die beiden Bedingungen, die das GD von anderen Spielen unterscheiden, problemlos auf Interaktionen beliebig vieler Akteure übertragen werden können. Gegeben sei ein Spiel mit n Akteuren. Bezeichne $f_i(v_j)$ die Auszahlung eines Akteurs i , der wie eine bestimmte Gruppe j mit v anderen Spielern Handlung C wählt, $g_i(v_j)$ die Auszahlung des i aus der Wahl von D, wenn die Gruppe j mit v Akteuren C wählt.¹⁶⁷ Es gelte: $g_i(v_j) > f_i(v_j)$ und $f_i(n-1) > g_i(0)$, $\forall i, j$, $v \geq 0$. Unabhängig von der Anzahl und der Identität der Akteure, die C wählen, stellt D die beste Alternative aller i dar, während zugleich wechselseitige Wahl von C aller Spieler besser als wechselseitige Wahl von D aller ist. Damit ist die Übertragung der Kernstruktur des GDs auf n Personen erreicht.¹⁶⁸ Die skizzierten Bedingungen sind notwendig und hinreichend dafür, daß das n -Personen-Spiel dem Gefangenendilemma entspricht.¹⁶⁹ Erneut können C als kooperatives, D als defektives Verhalten interpretiert werden.

Trotz dieser Ordnung einzelner Ergebnisse ist die Struktur des statischen n -Personen-GDs noch weitgehend unbestimmt. Für ein Spiel mit n Akteuren, die mit C und D über jeweils zwei Alternativen verfügen, ist eine Vielzahl unterschiedlicher Dilemmastrukturen möglich. Diese Vielzahl folgt daraus, daß die Bedingungen für eine GD-Struktur keine

¹⁶⁶ Vgl. TAYLOR (1987: 19, 39), TAYLOR/WARD (1982: 354). Siehe auch RAUB/VOSS (1986: 89).

¹⁶⁷ Die Auszahlungsfunktionen lassen sich für die hier unterstellten binären Wahlmöglichkeiten aufspalten in eine *Produktionsseite*, d. h. eine Funktion, die für jede Anzahl kooperierender Akteure (und damit in Abhängigkeit der Entscheidung des betrachteten Spielers) die Höhe der kollektiven Erträge angibt, und (bei Kooperation) eine *Kostenseite*, d. h. eine Funktion, die die persönlichen Kosten des Beitrags eines Spielers beziffert. Letztere Größe wird dabei i. d. R. als von der Höhe des Gesamtbeitrags unabhängig betrachtet. In dieser Gestalt ist die Darstellung den Funktionen zur Berechnung öffentlicher Güter ähnlich, die für Strukturen Verwendung finden, in denen die Akteure über mehr als zwei Handlungsalternativen verfügen. Ein GD liegt vor, wenn der Ertrag des Wechsels zu Kooperation kleiner ist als die Kosten des Wechsels, unilaterale Kooperation aber zu höheren Auszahlungen führt als unilaterale Defektion, d. h. die individuelle Auszahlung aus Kooperation aller die Kosten der eigenen Partizipation übersteigt. Siehe für lineare Funktionen der skizzierten Form BENDOR/MOOKHERJEE (1987: 132). Die Nähe zur Diskussion öffentlicher Güter wird auch darin deutlich, daß LICHBACH (1996: 33, 39ff.) und SELL/WILSON (1998: 7ff., 11) dieses Modell zur Diskussion öffentlicher Güter verwenden.

¹⁶⁸ Siehe BONANCIH ET AL. (1976: 689), MOLANDER (1992: 759), PETTIT (1986: 363). Für $n=2$ ergibt sich aus (2) $f_i(1) > g_i(0)$ und aus (1) $g_i(0) > f_i(0)$ sowie $g_i(1) > f_i(1)$ und damit $g_i(1) > f_i(1) > g_i(0) > f_i(0)$, was der Wertungsreihenfolge im Zwei-Personen-GD ($c > a > d > b$) entspricht.

¹⁶⁹ Vgl. KLIEMT/SCHAUENBERG (1982: 83, 85), PETTIT (1986: 364), TAYLOR/WARD (1982: 355).

Aussagen darüber ermöglichen, wie "partial-cooperation outcomes compare with one another, or indeed with the uniform outcomes" (PETTIT 1986: 363). Diese Form der Unbestimmtheit existiert im Zwei-Personen-GD nicht, da dort partielle Kooperation nicht möglich ist. "Other" is 'all others' when there are only two; with more than two there are in-between possibilities" (SCHELLING 1978: 217). Die hieraus erwachsende Vielfalt zeigt sich schon hinsichtlich der Möglichkeiten bei der Bestimmung dessen, für welche Gruppe oder welche Anzahl von Spielern Kooperation für die Mitglieder der Gruppe zu höheren Auszahlungen führt als wechselseitige Defektion aller.¹⁷⁰

Viele klassische Studien zur Taxonomie von n-Personen-GDs treffen zur Reduktion der Anzahl möglicher Ergebnisse an verbreiteten Repräsentationen des Zwei-Personen-GDs orientierte Annahmen.¹⁷¹ Zentral ist jene Symmetriebedingung, nach der "[a]lle Individuen ... die gleichen Bewertungsfunktionen [haben, C. L.], wenn sie gleiche Situationen bewerten, wobei Situationen allein durch die Anzahl der jeweils kooperativ oder unkooperativ Handelnden beschrieben werden" (KLIEMT/SCHAUENBERG 1982: 84, Hervorhebung im Original).¹⁷² Die Bedingung kommt bei der Repräsentation des Zwei-Personen-GDs darin zum Ausdruck, daß die Akteure die Kombinationen (C,C), (D,D), (C,D) und (D,C) gleichermaßen mit a, d, b und c bewerten. Eine Indizierung der Gruppe von Kooperateuren sowie der Funktionen für eigene Kooperation und Defektion ist für die Symmetrieannahme hinfällig. In einem Spiel mit n Akteuren existieren genau n+1 unterscheidbare Ergebnisse, die durch die Anzahl kooperierender Spieler beschrieben werden. Ein n-Personen-GD liegt vor, wenn $g(v) > f(v)$ und $f(n-1) > g(0)$ gilt.

Da der Verlauf der Funktionen $f(v)$ und $g(v)$ unbestimmt bleibt, ist die Anzahl möglicher n-Personen-GDs trotz vereinfachender Symmetrieannahmen groß. Auch für das GD gilt, daß

"[t]he curves, even if monotonic, can be concave or convex, S-shaped, flanged or tapered; and, of course, they need not be monotonic. The shapes that are worth distinguishing depend on what we want to single out for analysis" (SCHELLING 1978: 241).

Von der erschöpfenden Analyse möglicher Strukturen oder gar der Entwicklung einer Taxonomie wird vor diesem Hintergrund hier (erneut) abgesehen. Von Interesse für die weitere Diskussion ist, wie der Verlauf der Funktionen $f(v)$ und $g(v)$ die Lage des sozialen Optimums beeinflusst. Wie die Diskussion in III.6.1.1 zeigt, ist die Lage des sozialen Optimums von Bedeutung dafür, welches Kooperationsniveau eine Gruppe von Akteuren anstrebt.

Die Auszahlungen in diesem sozialen Optimum sind entscheidend dafür, ob das Kooperationsniveau im Zuge einer dauerhaften Beziehung durchgesetzt werden kann. Die Lage des sozialen Optimums hängt außer vom Verlauf der Funktionen $f(v)$ und $g(v)$ davon ab, wie aus den Ergebnissen der einzelnen Akteure ein Gesamtergebnis zu berechnen ist. Im folgenden sei im Rückgriff auf die Symmetrie der Akteure davon ausgegangen, daß für jedes Kooperationsniveau v' die Durchschnittsauszahlung $W(v')$ der Spieler als gewichtete Summe ihrer Auszahlungen berechnet werden kann.¹⁷³ Optimal ist jenes v' , für daß $W(v')$

170 Vgl. zu der hieraus folgenden Differenzierungsmöglichkeit der Struktur TAYLOR/WARD (1982: 355).

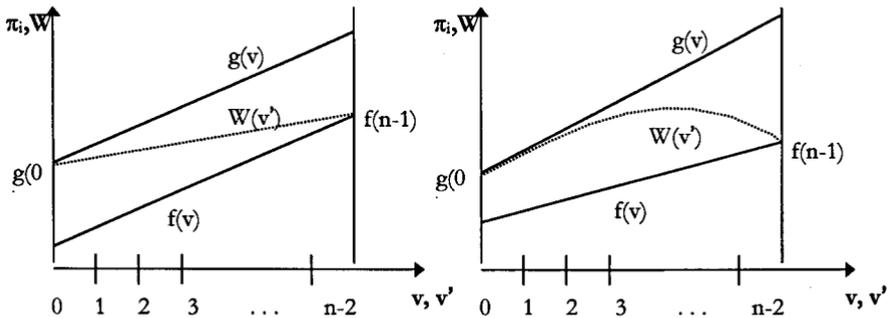
171 Dieses Fazit ziehen z. B. FADER/HAUSER (1988: 556). Siehe in diesem Zusammenhang v. a. die zentrale Studie von HAMBURGER (1973).

172 Siehe für analoge Annahmen HAMBURGER (1973: 34, 36, 37f), SCHELLING (1978: 214, 218).

173 Siehe zu dieser Vorgehensweise FROHLICH/OPPENHEIMER (1996: 508), SCHELLING (1978: 219).

maximal wird. FROHLICH/OPPENHEIMER (1996) untersuchen die Frage des optimalen Kooperationsniveaus für ein n-Personen-GD mit *linearen, monoton steigenden Auszahlungsfunktionen*. Sie beweisen, daß in einem solchen Spiel Kooperation aller Akteure zu suboptimalen Ergebnissen führt, wenn die Steigung der Funktion $g(v)$ hinreichend größer ist als die Steigung der Funktion $f(v)$.¹⁷⁴

Abbildung II.4: Grafische Darstellung zweier n-Personen-Gefangenendilemmata



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an SCHELLING (1978) und FROHLICH/OPPENHEIMER (1996)

Das Ergebnis soll mit Hilfe einer grafischen Darstellung mit den skizzierten Funktionen verdeutlicht werden. Die an SCHELLING (1978) angelehnte Abbildung II.4 zeigt, wie die Auszahlungen des Spielers i aus eigener Defektion (Gerade $g(v)$) bzw. Kooperation (Gerade $f(v)$) von der Anzahl kooperierender Partner v abhängen. Dominanz von Defektion folgt daraus, daß die Gerade $g(v)$ oberhalb der Geraden $f(v)$ verläuft. Paretosuperiorität der Kooperation aller wird darin deutlich, daß $f(n-1)$ oberhalb von $g(0)$ liegt.¹⁷⁵ Die Dilemmata unterscheiden sich dahingehend, daß im links dargestellten Dilemma die Auszahlungen aus Defektion und Kooperation des i im gleichen Ausmaß mit der Anzahl kooperierender Akteure steigen, während rechts die Auszahlungen für Defektion stärker steigen als die für Kooperation. Durch Konkretisierung der Auszahlungsfunktionen $f(v)$ und $g(v)$ in Gestalt allgemeiner Geradengleichungen läßt sich für beide Dilemmata der skizzierte Verlauf der Durchschnittsfunktionen nachweisen. Das optimale Kooperationsniveau ist kleiner als n , wenn $f(n-1)-f(0) < g(n-1)-f(n-1)$ gilt.¹⁷⁶ Für additive Nutzenfunktio-

174 Vgl. FROHLICH/OPPENHEIMER (1996: 509f., 513f.). Das Ergebnis gilt für die hier interessierenden binären Entscheidungen wie für die in II.2.5 diskutierten Entscheidungssituationen.

175 Siehe zur Diskussion der Grafik FROHLICH/OPPENHEIMER (1996: 508), SCHELLING (1978: 219).

176 Bezeichne v' die Zahl von Spielern, die kooperieren. In beiden Dilemmata aus Abbildung II.4 sind beide Auszahlungsfunktionen monoton steigend und linear. Es gilt: $f(v) = a_1 v + b_1$, $g(v) = a_2 v + b_2$. Die Durchschnittsfunktion $W(v')$ folgt zu: $W(v') = [v' f(v') + (n-v') g(v')]/n = [v'(a_1 v' + b_1) + (n-v')(a_2 v' + b_2)]/n$. (i) Ist die Steigung beider Funktionen identisch, gilt mit $a_1 = a_2$ $W_1(v') = [v'b_1 + n(a_2 v' + b_2) - v'b_2]/n = v'(b_1 - b_2 + na_2)/n + b_2$. $W_1(v')$ verändert sich linear mit v' . Die Steigung von $W_1(v')$ ist dann positiv, wenn $b_1 - b_2 + na_2 > 0$ bzw. wegen $a_1 = a_2$ gilt: $b_1 - b_2 + na_1 > 0 \Leftrightarrow b_1 + na_1 > b_2$. Da ersteres $f(n)$ und zweiteres $g(0)$ entspricht, ist die Bedingung mit $f(n) > g(0)$ erfüllt. Das Optimum liegt bei Kooperation aller n

nen läßt sich dies dahingehend interpretieren, daß das optimale Kooperationsniveau kleiner als n ist, wenn für ein Kooperationsniveau von n der individuelle Nutzenzuwachs größer ist als der Gesamtschaden aller anderen Akteure.¹⁷⁷ Ist die Steigung der $f(v)$ -Funktion größer als die der $g(v)$ -Funktion, erreicht $W(v)$ zunächst ein Minimum, bevor es zum Punkt $f(n-1)$ steigt. Eine Ausweitung von n kann dann dazu führen, daß $f(v)$ über $g(v)$ hinaus steigt. Wie im Assurancepiel existieren dann mit Defektion bzw. Kooperation aller Spieler zwei Gleichgewichte und die daraus folgenden Koordinationsprobleme.¹⁷⁸ Zu beachten ist, daß durchsetzbare Optima, in denen weniger als n Akteure kooperieren, eine Aufteilung der Akteure in Kooperative und Defekteure erfordern.¹⁷⁹ Führt im Optimum Kooperation zu Auszahlungen, die unterhalb von $g(0)$ liegen, erfordert die Durchsetzbarkeit ineffizient hohe Kooperationsniveaus.¹⁸⁰ Ein beachteter Fall von n -Personen-GDs mit linearen Funktionen sind Spiele, in denen jeder Akteur $n-1$ Partnern im bilateralen GD gegenübersteht, aber nur eine Handlung (C,D) für alle $n-1$ Partien bestimmen kann.¹⁸¹

Die Analyse von SCHELLING (1978) impliziert, daß ähnliche Überlegungen grundsätzlich auch für *nicht-lineare monoton steigende Funktionen* gelten.¹⁸² Allerdings ist zu beachten, daß soziale Optima hier auch für identische Steigungen beider Funktionen existieren.¹⁸³ PETTIT (1986) schließlich zeigt, daß in der Literatur als paradigmatisch diskutierte Public good-Probleme durch Auszahlungsfunktionen gekennzeichnet sind, nach denen defektives Verhalten eines einzelnen für seine kooperierenden Partner keine Auszahlungseinbu-

Spieler. (ii) Ist die Steigung der beiden Funktionen hingegen nicht identisch, so folgt: $W_2(v') = [a_1v'^2 + v'b_1 + n(a_2v' + b_2) - a_2v'^2 - v'b_2] / n = v'^2(a_1 - a_2) / n + v'(b_1 - b_2 + na_2) / n + b_2$. Leitet man $W_2(v')$ nach v' ab, folgt $W_2'(v') = v'(2a_1 - 2a_2) / n + (b_1 - b_2) / n + a_2 = 0 \Leftrightarrow v^* = (b_2 - b_1 - na_2) / (2a_1 - 2a_2) = (b_1 - b_2 + na_2) / (2a_2 - 2a_1)$. Es handelt sich um ein Maximum, da wegen $a_2 > a_1$ für die zweite Ableitung gilt: $2(a_1 - a_2) / n < 0$. v^* nimmt mit n zu. Für $b_1 + 2na_1 < b_2 + na_2 \Leftrightarrow b_1 + na_1 + b_1 + na_1 - b_1 < b_2 + na_2 \Leftrightarrow b_1 + na_1 + b_1 + na_1 < b_2 + (n-1)a_2 + b_1 + a_1$. Setzt man hierfür die Werte für $f(v')$ und $g(v')$ ein, so folgt: $2f(n) < g(n-1) + f(1)$, was der von FROHLICH/OPPENHEIMER (1996) abgeleiteten Bedingung entspricht.

- 177 Siehe zu dieser und weiteren Interpretationen FROHLICH/OPPENHEIMER (1996: 510f).
- 178 Siehe zu einer grafischen Diskussion dieser Möglichkeit SCHELLING (1978: 222, 233f).
- 179 Vgl. zur hier anklingenden Entscheidungsunsicherheit FROHLICH/OPPENHEIMER (1996: 513f).
- 180 Diese Ideen klingen auch bei SCHELLING (1978: 222f.) an.
- 181 Siehe HAMBURGER (1973: 38f.). Für v kooperierende Partner erhält der Akteur $f(v) = va + (n-v)b \Leftrightarrow f(v) = (a-b)v + (n-1)b$ aus Kooperation und $g(v) = vc + (n-v)d \Leftrightarrow g(v) = (c-d)v + (n-1)d$ aus Defektion. Wegen $a > b$ und $c > d$ wachsen die Auszahlungen für Kooperation wie Defektion mit der Anzahl kooperierender Spieler. Die Geraden verlaufen für $a-b = c-d$ parallel. Diese Bedingung wird in der Literatur als Separabilität des Basisspiels diskutiert. Defektion (Kooperation) nimmt mit v relativ an Attraktivität zu, wenn $a-b < c-d$ ($a-b > c-d$) gilt.
- 182 Vgl. SCHELLING (1978: 220) sowie HIRSHLEIFER/RASMUSEN (1989: 90ff), NISHIHARA (1997: 533) oder SELL/WILSON (1998: 8). KLIEMT/SCHAUENBERG (1982: 85) sehen hierin den Regelfall. Sie gehen wie TAYLOR (1987) von der schwächeren Forderung aus, daß für jede Zahl kooperierender Akteure $g(v) > g(0)$ gilt.
- 183 Bezeichne v' die Zahl von Spielern, die kooperieren. Es gelte: $f(v) = av'^2 + bv' + c_1$ und $g(v) = av'^2 + bv' + c_2$. Mit $W(v) = [v'(av'^2 + bv' + c_1) + (n-v')(av'^2 + bv' + c_2)] / n = [c_1v' - c_2v' + n(av'^2 + bv' + c_2)] / n$ folgt hieraus eine quadratische Durchschnittswertfunktion, für die erneut im betrachteten Bereich ein Optimum existieren kann, in dem nicht alle n Akteure kooperieren. Siehe zu einem GD, in dem die Funktionen $f(v)$ und $g(v)$ zunächst dramatisch fallen, SCHELLING (1978: 235, 237).

Ben gegenüber wechselseitiger Defektion aller impliziert, also gilt: $f(n-2) > g(0)$.¹⁸⁴ Den umgekehrten Fall bezeichnet PETTIT als *Foul dealing*. Er ist für Situationen typisch, in denen ein Akteur durch seine Defektion eine herausragende Stellung auf Kosten der anderen Spieler erlangen kann.

“The eminence pursued may consist in a certain sort of control, physical, psychological, financial, or whatever. Alternatively, it may be constituted by the achievement of some damaging advantage. The advantage may be immediate, as in queue jumping or price cutting, or it may come from repute in the eyes of others” (PETTIT 1986: 373).

II.2.4 Das Gefangenendilemma mit zwei Akteuren und mehreren Handlungsalternativen

Das klassische, in II.2.2 diskutierte Gefangenendilemma kann alternativ durch die Erweiterung der strategischen Möglichkeiten der Spieler modifiziert werden. Dazu könnte *zum einen* angenommen werden, daß die Akteure über eine endliche, diskrete Menge strategischer Optionen verfügen. Verbreitet sind *zum zweiten* Modelle, in denen die Akteure ihre Handlung aus einem stetigen Handlungsintervall auswählen, d. h., “[e]ach player can be thought of having a continuous resource, any proportion of which can be contributed with the residual being withheld” (FROHLICH/OPPENHEIMER 1996: 505).¹⁸⁵ In jedem der Modelle kann das Verhalten der Akteure dahingehend interpretiert werden, daß sie über unterschiedliche Kooperationsniveaus entscheiden müssen.

Ein Modell, das im Zusammenhang mit Exit-Optionen in Netzwerken von Interesse ist, diskutieren GHOSH/RAY (1996) und KRANTON (1996). In beiden Versionen des Gefangenendilemmas bestimmt Akteur i in jeder Periode, in welchem Ausmaß $C_i \in [0, C']$ er in der anstehenden Interaktion kooperiert. Die Auszahlungsfunktionen sind symmetrisch. Die Auszahlung des i steigt mit dem Kooperationsniveau des Gegenübers und fällt mit dem Ausmaß eigener Kooperation. Somit ist für alle i $C_i = 0$ dominant: $\pi_i(0, C_j) > \pi_i(C_i, C_j)$, $\forall i, j$ mit $i \neq j$, $C_i \neq 0$, $C_j \neq 0$. Ferner steigen die Auszahlungen mit dem insgesamt realisierten Kooperationsniveau ($\partial \pi_i / \partial C > 0$, $\forall i$, $C = C_i = C_j$).¹⁸⁶ Es liegt die Struktur des GDs vor, denn “higher cooperation levels are beneficial to both players.”¹⁸⁷

FROHLICH/OPPENHEIMER (1996) diskutieren die Lage des sozialen Optimums für ein Modell, in dem die Auszahlungen des i mit dem Kooperationsniveau des Partners linear ansteigen. Für diese GD-Auszahlungsfunktionen beweisen FROHLICH/OPPENHEIMER, daß das Kooperationsniveau im sozialen Optimum kleiner ist als C' , wenn die Auszahlungen des i mit dem Ausmaß an Kooperation seines Partners für ein Kooperationsniveau

¹⁸⁴ Vgl. PETTIT (1986: 369ff).

¹⁸⁵ Siehe zu einer analogen Unterscheidung FADER/HAUSER (1988: 554).

¹⁸⁶ Vgl. GHOSH/RAY (1996: 494), KRANTON (1996: 217f). GHOSH/RAY treffen keine weiteren Annahmen bezüglich der Auszahlungsfunktion. KRANTON diskutiert ein Modell, in dem jeder Akteur mit einer Ressource ausgestattet wird ($C_1' = C_2' = 1$), von der er einen Teil C_i an den Partner weitergeben kann. Der Nutzen beider Akteure hängt von der Höhe der in einer Periode kooperierten Ressourcen ab: $\pi_i(C_i, C_j) = (1 - C_i)^\alpha + C_j^\alpha$ mit $\alpha < 1$. Für jedes Kooperationsniveau des Partners ist $C_i = 0$ dominant. Optimal ist ein Austauschniveau von $C_1 = C_2 = C^*$, für das beide Akteure höhere Auszahlungen erzielen als für $C_1 = C_2 = 0$.

¹⁸⁷ GHOSH/RAY (1996: 494).

von 0 stärker steigen als die für ein Kooperationsniveau des i von C' . Die Bedingung ist erfüllt, wenn $\pi_i(C', C') - \pi_i(0, C') < \pi_i(C', 0) - \pi_i(C', C')$ gilt, einmal mehr also eine Variante der mitunter als für das GD unabdingbar verstandenen Bedingung $2a > c + b$ verletzt ist. Das maximale Kooperationsniveau kann für diese Bedingung nicht optimal sein, weil die für den abweichenden Akteur erzielbare Rente aus Defektion größer ist als die Nutzeneinbuße des ausgebeuteten Akteurs. Damit steigt mit Defektion des Akteurs im Punkt (C', C') die Wohlfahrt an, so daß C' niemals das soziale Optimum darstellen kann.¹⁸⁸

II.2.5 Das Gefangenendilemma mit n Akteuren und mehreren Handlungsalternativen

Führt man die in den letzten beiden Abschnitten diskutierten Erweiterungen des Zwei-Personen-GDs zusammen, so erhält man ein n -Personen-GD, in dem die Akteure über verschiedene Handlungsmöglichkeiten verfügen. Die Struktur wird in der Literatur v. a. zur Analyse kollektiver Handlungen¹⁸⁹ oder öffentlicher Güter (*Public goods*)¹⁹⁰ sowie des Allmende-Problems (oder *Common pool-Problems*) verwendet.¹⁹¹ Auch hier hängt die Übertragung der GD-Grundstruktur entscheidend von der Etablierung der skizzierten Kernbedingungen ab.¹⁹²

In *Public good-Situationen* legt jeder Akteur i den Beitrag $C_i \in [0, C']$ fest, mit dem er die Bereitstellung des öffentlichen Guts fördern will. Das heißt:

“Public goods, a type of social dilemma, characterize situations in which people must ‘give up’ something valuable for the possibility that others will do the same and therefore all will be better off” (SELL/WILSON 1998: 1).

Die Menge des öffentlichen Guts ist eine Funktion der Beiträge aller Spieler. Der Nutzen eines Akteurs ergibt sich als Differenz aus seinem Anteil am öffentlichen Gut und den Kosten seines Beitrags, der i. d. R. als von den Beiträgen anderer unabhängig betrachtet wird. Die Struktur entspricht der des GDs, wenn Kooperation aller Spieler in Form ihres maximalen oder optimalen Beitrags zu höheren Auszahlungen führt als vollständiges Absehen von der Verfolgung des gemeinsamen Zwecks (Defektion), d. h. der individuelle Rückfluß aus dem Gut bei Kooperation aller die Kosten der eigenen Partizipation übersteigt, und der Grenzertrag des individuellen Beitrags für jedes Kooperationsniveau größer ist als die Grenzkosten. Instruktiv sind z. B. die Ansätze von CREMER (1986) oder FADER/HAUSER (1988).¹⁹³ Auch in dem von HARDIN (1968) als *Tragedy of the commons* be-

188 Vgl. ausführlich FROHLICH/OPPENHEIMER (1996: 507f.).

189 Vgl. insbesondere HARDIN (1982), der die Entwicklung des GDs als entscheidenden Beitrag zur Erforschung von *Collective action*-Problemen versteht. Siehe HARDIN (1982: 2) sowie TAYLOR (1987: 17).

190 Vgl. u. a. McMILLAN (1992: 66), PETTIT (1986: 368f.), SCHELLING (1978: 214), TAYLOR (1987: 13f.) und v. a. POUNDSTONE, der Public good-Probleme als typische Form des GDs versteht (vgl. POUNDSTONE 1992: 126). Öffentliche Güter sind durch Nichtrivalität im Konsum und fehlende Ausschließbarkeit einzelner Akteure gekennzeichnet. Sie erfassen damit weitaus mehr Strukturen als die des GDs. In der Folge können Public good-Probleme durch andere Spiele analysiert werden. Siehe für mögliche Optionen LICHBACH (1996: 46ff.).

191 Siehe zur folgenden Darstellung auch WEIMANN (1995: 177).

192 Siehe auch SELL/WILSON (1998: 1).

193 Siehe CREMER (1986: 38f.) sowie FADER/HAUSER (1988: 557f.).

schriebenen *Allmende-Problem* tritt die Struktur des GDs zutage.¹⁹⁴ Jedes Mitglied einer Gruppe von Spielern greift dabei in beliebigem Ausmaß auf eine gemeinsame, erneuerbare Ressource zurück. Der Nutzen eines Akteurs ergibt sich als Differenz aus dem beanspruchten Teil der Ressource und den Kosten der Beanspruchung in Form mangelnder Vorsorge für den Erhalt der Ressource. Die Struktur entspricht der des GDs, wenn nur durch Zurückhaltung aller Spieler (Kooperation) ein hohes Niveau der Ressource langfristig gesichert werden kann, für jedes Beanspruchungsniveau der Nutzenzuwachs eines Spielers aus einer zusätzlichen Einheit der Ressource (Defektion) aber größer ist als sein Anteil an künftigen Nutzungseinbußen. Genau diese Struktur skizzierte HARDIN und folgert, daß "[f]reedom in a commons brings ruin to all" (HARDIN 1968: 1244). Eine neuere Darstellung dieses Spiels diskutieren SETHI/SOMANATHAN (1996).¹⁹⁵

Erneut soll auf eine Analyse möglicher GD-Strukturen für n Akteure mit mehreren Alternativen verzichtet werden. Eine solche Analyse würde einmal mehr zu einer fundamentalen Änderung des Themas der Arbeit führen, da sich mit der Ausweitung des Handlungsraums im n -Personen-GD die Anzahl möglicher Strukturen deutlich erhöht.¹⁹⁶ Auf einen Aspekt sei aber hingewiesen. FROHLICH/OPPENHEIMER (1996) leiten die in II.2.3 diskutierten Bedingungen für ein teilkooperatives Ergebnis bei linearen Auszahlungsfunktionen auch für veränderliche Kooperationsniveaus ab. Sie zeigen darüber hinaus, daß es sich zur Ausschöpfung sämtlicher gemeinsamer Vorteile empfiehlt, das geforderte durchschnittliche Kooperationsniveau über die Verteilung kooperativer und defektiver Rollen und nicht über das individuelle Kooperationsniveau anzustreben. Denn stellt eine möglichst kleine Anzahl kooperierender Spieler das geforderte Kooperationsniveau sicher, steigt die Gesamtauszahlung gegenüber einem für alle Spieler gleichen Kooperationsniveau, weil die Defekteure aufgrund des stärkeren Anstiegs der Gerade für Defektion hohe Gewinne aus Defektion einstreichen können, während bei identischem Kooperationsniveau die Gewinne jedes einzelnen aus partieller Defektion geringer sind.¹⁹⁷ Damit kommt es zu verschärften Konflikten zwischen Effizienz- und Gerechtigkeitsforderungen, da der Anstieg der Durchschnittsauszahlung mit hohen Kosten in Form von Auszahlungsunterschieden bezahlt werden muß.

II.2.6 Zur Prominenz des Gefangenendilemmas

"We do not claim that all conflict situations are PD's; we claim only that many interesting situations are consistent with the PD paradigm" (FADER/HAUSER 1988: 556).

Die Diskussion in II.2.1 und II.2.2 verdeutlicht, daß das Gefangenendilemma nur eine Möglichkeit darstellt, Kooperationsbegriffe in spieltheoretische Modelle zu übersetzen. Eine Reihe von Gründen spricht jedoch dafür, daß in dieser Arbeit (wie in vielen anderen Beiträgen) auf dieses (zu) häufig bemühte, eigentlich einfache Spiel zurückgegriffen wird. In *The Emergence of Norms* unterscheidet ULLMANN-MARGALIT (1977) drei Interaktionsstrukturen, denen jeweils ein ihrer Ansicht nach besonders prominentes reales Fundamentalproblem innewohnt. Situationen vom Typ des GDs gehören neben den in II.1.1

¹⁹⁴ Vgl. HARDIN (1968: 1244).

¹⁹⁵ Siehe SETHI/SOMANATHAN (1996: 769ff.).

¹⁹⁶ Siehe erneut DONNINGER (1986: 123) und HIRSHLEIFER/MARTINEZ COLL (1988: 370).

¹⁹⁷ Siehe ausführlich FROHLICH/OPPENHEIMER (1996: 509, 511f.).

von Kooperationsproblemen abgegrenzten Koordinations- und Verteilungsfragen zu diesen Grundproblemen.¹⁹⁸ Letztlich deuten die von ULLMANN-MARGALIT angelegten Kriterien zwei Aspekte an, die das überragende Interesse am GD begründen: die *Herausforderung der Grundproblematik* sowie die *empirische Relevanz* des erfaßten Interaktionszusammenhangs. Sie sollen nachfolgend etwas eingehender belegt und diskutiert werden. Zuvor sei darauf hingewiesen, daß die Verwendung des GDs auch *pragmatische Gründe* hat: Zu keinem anderen Spiel existiert eine vergleichbare Anzahl von Arbeiten wie zum (wiederholten) GD. RIECK schätzt die bis 1993 veröffentlichten Artikel zu diesem Spiel auf über 3.000.¹⁹⁹ Das GD ist in seiner Grundproblematik so intensiv erforscht worden, daß es einen guten Referenzpunkt für Überlegungen zur Organisation dauerhafter Kooperation darstellt.²⁰⁰

Der im GD erfaßte extreme *Widerspruch zwischen individueller und kollektiver Rationalität* hat Wissenschaftler unterschiedlichster Herkunft immer wieder gereizt.²⁰¹ Psychologen,²⁰² Soziologen,²⁰³ Politikwissenschaftler,²⁰⁴ Evolutionswissenschaftler,²⁰⁵ Juristen haben sich wie Ökonomen intensiv mit dem GD auseinandergesetzt. Wie kaum ein anderes Spiel spiegelt die Auseinandersetzung mit dem GD die Interdisziplinarität der Spieltheorie wider.²⁰⁶ Innerhalb der ökonomischen Disziplin ist das Interesse nicht zuletzt "historisch" begründet. Die Existenz von Situationen, in denen die handelnden Akteure eigennützige Interessen verfolgen, das Handlungsergebnis als Aggregat der einzelnen Aktionen aber ineffizient ist, steht im Kontrast zur Aussage von Adam SMITH [1789], nach der der einzelne, auch wenn er allein den eigenen Vorteil im Auge hat, sein Tun immer so wählt, daß es "notwendigerweise ... dem ganzen Land den größten Nutzen bringt" (SMITH 1990: 369). So optimal bei SMITH der einzelne in Verfolgung individueller Interessen das Interesse aller fördert, so sicher versagt die "unsichtbare Hand" im GD.²⁰⁷ KLIEMT (1990) weist darüber hinaus auf das "Invisible Prisoner's Dilemma in the Invisible Hand" (KLIEMT 1990: 63)²⁰⁸ und damit ein allgemeines Problem der Vergesellschaftung aus Spezialisierung hin. In einem Modell mit zwei Akteuren zeigt KLIEMT, daß die Möglichkeiten,²⁰⁹ durch arbeitsteil-

198 Vgl. ULLMANN-MARGALIT (1977: 9). Diese Einschätzung teilen u. a. GOWA (1986: 171) und RIECK (1993: 41).

199 Vgl. RIECK (1993: 36). Siehe zum Interesse am GD auch DONNINGER (1986: 123f.).

200 Vgl. COLEMAN (1986: 62), FADER/HAUSER (1988: 554), MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 6), MILLER (1996: 90).

201 Vgl. u. a. RAPOPORT (1992: 79), RIECK (1993: 36).

202 Vgl. die klassische Studie von RAPOPORT/CHAMMAH (1967).

203 Vgl. SCHÜSSLER (1990).

204 Vgl. AXELROD (1991), HARDIN (1982), TAYLOR (1987).

205 Vgl. AXELROD/HAMILTON (1990).

206 Vgl. hierzu auch CAMPBELL (1985: 4).

207 Vgl. RIECK (1993: 39).

208 Siehe ähnlich auch RAPOPORT (1992: 79).

209 Die Argumentation KLIEMTS, die auf komparative Kostenvorteile i. S. RICARDOs zurückgreift, läßt sich auf Situationen übertragen, in denen positive Effekte der Arbeitsteilung auf Spezialisierungseffekte (Lern- und Mechanisierungseffekte) zurückzuführen sind. Sind die Akteure zur Herstellung der Güter gleichermaßen befähigt und können sie bei Konzentration auf die Herstellung eines Guts Spezialisierungseffekte erzielen, lassen sich auch hier sowohl Effizienzgewinne als auch die Struktur des Spezialisierungsdilemmas nachweisen.

ge Kooperation Paretoverbesserungen für alle Beteiligten zu erreichen, durch den im GD erfaßten Grundkonflikt relativiert werden.²¹⁰ Sind Menschen für verschiedene Tätigkeiten unterschiedlich befähigt, erreichen sie höhere Erträge, wenn sich die Akteure jeweils auf die Tätigkeiten konzentrieren, in denen sie am produktivsten sind.²¹¹ Zur Ausschöpfung aller hierdurch erreichbaren Vorteile ist der einzelne jedoch gezwungen, bestimmte Aufgaben anderen zu übertragen.²¹² Hieraus erwächst ein Spezialisierungsrisiko, denn "wer sich spezialisiert, macht sich abhängig von Leistungen anderer und damit ausbeutbar" (KLIEMT 1993: 335). Entscheidend für die Relativierung der Möglichkeiten zur Paretoverbesserung durch Arbeitsteilung ist, daß die Vorteile der Spezialisierung nicht von diesem Risiko zu trennen sind. Die Interaktionssituation wird zum Spezialisierungsdilemma als einem GD, wenn Akteure mit partieller Spezialisierung eine Handlungsalternative besitzen, die sie in die Lage versetzt, einen sich voll spezialisierenden Akteur im Rahmen der die Spezialisierung ermöglichenden Austauschprozesse²¹³ zu erpressen und so ein besseres Ergebnis als durch wechselseitige Kooperation zu erzielen. Das heißt anschaulich,

"the village pottery maker will soon either starve or take to working in the fields instead of making pottery if those who use the pottery fail to share the food from the fields. ... What does matter is that he cannot continue as a full-time pottery maker unless exchange occurs" (MACNEIL 1974: 698f.).

Durch eigene partielle Spezialisierung aller läßt sich Erpreßbarkeit zwar aufheben. Damit werden aber auch die Chancen der Arbeitsteilung aufgegeben,²¹⁴ und die Akteure finden sich im inferioren Gleichgewicht wieder. Weder die Existenz großer Gesellschaften, noch die von Märkten, läßt sich damit auf eine von den Risiken der Spezialisierung losgelöste Diskussion der Vorteile von Spezialisierung und Arbeitsteilung zurückführen.²¹⁵

Verschiedene Teilaspekte des Widerspruchs zwischen individueller und kollektiver Rationalität im GD machen das Interesse an diesem Spiel aus. *Zum einen* scheint die Überwindung des Widerspruchs nur unter Verstoß elementarer, akzeptierter Entscheidungsregeln und ihrer Verkörperung grundlegender Rationalitätsvorstellungen möglich.²¹⁶

"Das Dilemmatische an dieser Situation besteht vor allem darin, daß die Beteiligten zu dem gegenüber beiderseitigem Defektieren ... für *jeden* besseren Ergebnis ... nur dann gelangen können, wenn sie gegen das *prima facie* so plausible Dominanzprinzip verstoßen" (KLIEMT/SCHAUENBERG 1982: 73f., Hervorhebung im Original).²¹⁷

Das Befolgen des weitgehend als Verhaltensregel in besonderem Maße anerkannten²¹⁸ Dominanzprinzips führt zu einer Lösung, die gegen das Paretoprinzip verstößt, da sich jeder Akteur, ohne dem Gegenüber zu schaden, besser stellen könnte. Kooperation im GD kommt nur zustande, wenn die Akteure dominierte Handlungen wählen, was als be-

210 Vgl. KLIEMT (1990: 63ff.), KLIEMT (1993: 335f.).

211 Vgl. KLIEMT (1993: 335), SHAPIRO (1987: 626).

212 Vgl. auch SHAPIRO (1987: 626).

213 Vgl. hierzu schon WEBER (1924: 174).

214 Vgl. SHAPIRO (1987: 630).

215 Vgl. KLIEMT (1993: 337).

216 Vgl. in diesem Sinne u. a. RAPOPORT (1992: 78f.).

217 Vgl. auch SCHAUENBERG (1991: 334).

218 Vgl. KLIEMT/SCHAUENBERG (1982: 73), KREPS (1991: 26f.).

sonders scharfer Verstoß gegen grundlegende Rationalitätsannahmen gilt. *Zum anderen* stellen das Dilemma und seine Unauflösbarkeit innerhalb der gegebenen Struktur die unmittelbare Bedrohung der Grundlage menschlichen Zusammenlebens²¹⁹ und der Sozialwissenschaften dar.²²⁰ Auch die Schwere dieser Konsequenz begründet das Interesse am GD.²²¹ Nicht zuletzt gilt dies für die Notwendigkeit, über Auswege aus dem Dilemma nachzudenken. Die Auseinandersetzung mit dem GD und den Möglichkeiten der Überwindung des Grundkonflikts zur Erreichung des "Common good" ist nach POUNDSTONE (1992) eine der großen intellektuellen Herausforderungen unserer Zeit und führt immer wieder zu neuen Erkenntnissen darüber, "why animal and human societies are organized as they are" (POUNDSTONE 1992: 9). POUNDSTONE skizziert in diesem Zusammenhang die Geschichte ethisch-moralischer Vorschriften, die bewußt als Antwort auf GD-ähnliche Situationen gedacht gewesen sein könnten.²²² Auch der rationalen Rekonstruktion von Normen²²³ oder dem Nachdenken über staatliche Ordnung²²⁴ liegen häufig die charakteristischen Situationsmerkmale des GDs zugrunde.

Daneben ist, wie eingangs erwähnt, die *empirische Bedeutung* des GDs, d. h. die Möglichkeit, mittels des Spiels die fundamentale und wichtige Grundproblematik realer wie metaphorischer Situationen zu erfassen, für bilaterale wie multilaterale Kooperationsprobleme hervorgehoben worden.²²⁵

"[The, C. L.] Prisoner's Dilemma represents an elegant minimal framework for a vast class of human interactions, minimal in the sense that everything except the essential logical core of this class of interactions has been stripped away."²²⁶

Eine kaum zu überblickende Anzahl von ökonomischen²²⁷ oder politischen und selbst biologischen Sachverhalten ist als GD modelliert worden.²²⁸ Für die Organisationsökonomie hat u. a. SCHAUBENBERG (1991) das von ALCHIAN/DEMSETZ (1972) diskutierte Problem der *Teamproduktion* als GD modelliert.²²⁹ Fragen eines internationalen *Abbaus von Handelsbarrieren* können ebenso GD-Charakter²³⁰ haben wie Formen von *Unternehmenskooperation*²³¹ oder Fragen der *internationalen Sicherheit*.²³² LICHBACH (1990) arbeitet Bedingungen heraus, unter denen ein zwischenstaatlicher *Rüstungswettlauf* die Form des GDs

²¹⁹ Vgl. KLIEMT/SCHAUBENBERG (1982: 71), SCHÜSSLER (1990).

²²⁰ Vgl. POUNDSTONE (1992: 123).

²²¹ Vgl. u. a. AXELROD/KEOHANE (1986: 231), CAMPBELL (1985: 3), RAUB/VOSS (1986: 86), SCHELLING (1978: 224f.).

²²² Vgl. POUNDSTONE (1992: 123f.).

²²³ Vgl. noch einmal ULLMANN-MARGALIT (1977).

²²⁴ Vgl. HARDIN (1968), TAYLOR (1987).

²²⁵ Vgl. u. a. AXELROD (1991: 6f.), BEER (1986: 179), McMILLAN (1992: 12), POUNDSTONE (1992: 9), RIECK (1993: 37), ROGOWSKI (1985: 457). Siehe für zahlreiche Beispiele AXELROD (1980: 6).

²²⁶ RAPOPORT (1992: 81).

²²⁷ Zur Einschätzung der Evidenz des GDs für ökonomische Sachverhalte siehe u. a. KREPS (1991: 38).

²²⁸ So auch AXELROD (1980a: 6).

²²⁹ Vgl. SCHAUBENBERG (1991: 332ff.).

²³⁰ Vgl. McMILLAN (1992: 78f.).

²³¹ Vgl. z. B. GUTTMAN (1996: 27), McMILLAN (1992: 25f.).

²³² Vgl. z. B. BEHR (1981: 289f.), BUSCH/REINHARDT (1993: 427f.).

annimmt.²³³ Das GD ist auch zur Darstellung ganz spezifischer Situationen verwendet worden. LUMSDEN (1973) weist in einer experimentellen Studie mit türkischen und griechischen Zyprioten nach, daß die Probanden im *Zypernkonflikt* grundsätzlich mögliche Entwicklungen dermaßen beurteilen, daß sich für die Beteiligten der Konflikt als GD darstellt.²³⁴ GROSSMAN (1994) zeigt, daß während *Stalins Großem Terror* die Behörden versuchten, Bürger in ein GD zu drängen. Regelmäßig sah sich ein der Verschwörung Verdächtiger mit der Aufforderung konfrontiert, Komplizen zu benennen. Unabhängig von eigener Schuld war die dabei dominante Alternative, dem zur Vermeidung drakonischer Strafen unter Inkaufnahme geringer Repressalien Folge zu leisten.²³⁵

Auch für das Vertrauensspiel als einer einseitigen GD-Variante finden sich in der Literatur außerordentlich prominente Motivierungen. Zunächst einmal kann folgende von David HUME dargestellte Situation als Beschreibung des Vertrauensspiels interpretiert werden:

“Dein Korn ist heute reif, das meinige wird es morgen sein. Es ist für uns beide vorteilhaft, daß ich heute bei dir arbeite und du morgen bei mir. Ich habe keine Neigung zu dir, und weiß, daß du ebenso wenig Neigung zu mir hast. Ich strenge mich daher nicht um *deinetwillen* an; und würde ich um *meinetwillen*, d. h. in Erwartung einer Erwiderung bei dir arbeiten, so weiß ich, daß ich enttäuscht werden und vergeblich auf deine Dankbarkeit rechnen würde. Also lasse ich dich bei deiner Arbeit allein. Und du behandelst mich in gleicher Weise. Nun aber wechselt das Wetter; wir verlieren beide unsere Ernte vermöge des Mangels an gegenseitigem Vertrauen und der Unmöglichkeit, es einer auf den anderen zu verlassen” (HUME 1978: 268, Hervorhebungen im Original).

KREPS (1990a, 1991) hat mit Hilfe des Vertrauensspiels die von SIMON (1951) beschriebene Beziehung zwischen *Arbeitnehmer und Arbeitgeber* modelliert. Ein Arbeitsvertrag ist nach SIMON dadurch gekennzeichnet, daß ein Arbeitnehmer dem Arbeitgeber die Autorität zugesteht, zu einem späteren Zeitpunkt über die zu verrichtenden Tätigkeiten des Arbeitnehmers entscheiden zu können.²³⁶ Die Übertragung der Entscheidungsmacht ist notwendig, weil zum Zeitpunkt des Vertragsschlusses die anfallenden Aufgaben unsicher und nicht (oder nur zu prohibitiv hohen Kosten) kontrahierbar sind.²³⁷ DASGUPTA (1988) erfaßt mittels des Vertrauensspiels AKERLOFs (1970) *Problem adverser Selektion*. Ein Gebrauchtwagenverkäufer bietet Autos an, deren Qualität nur er kennt. Kommt es zum Verkauf, kann er bestimmen, welches Auto er liefert. Ein Passant hat zwei Handlungsalternativen. Er kann am Laden vorbeilaufen, also Vertrauen verweigern. Er kann aber auch den Laden betreten und ein Auto kaufen, also Vertrauen geben oder kooperieren. Der Verkäufer besitzt dann (und nur dann) zwei Optionen. Er kann ein verlässliches Auto verkaufen, also Vertrauen rechtfertigen. Er kann aber auch eine “Zitrone” verkaufen, also ein Auto, das seinen Preis nicht wert ist.²³⁸ Allgemein gilt mit BRENNAN/KLIEMT (1994), daß

“[t]his game ... may be expected to characterize quite well situations in which a search good - in the most extreme case money - is exchanged by a first mover against an experience (or perhaps even a ‘trust’) good supplied by a second mover” (BRENNAN/KLIEMT 1994: 564).

233 Vgl. LICHBACH (1990: 50).

234 Vgl. LUMSDEN (1973: 10f.).

235 Vgl. GROSSMAN (1994: 43, 45ff., v. a. 48).

236 Vgl. SIMON (1951: 294).

237 Vgl. KREPS (1990a: 99 und v. a. 101).

238 Vgl. DASGUPTA (1988: 59ff.).

LICHBACH (1996) und KLEIN (1997a) konzeptionalisieren *Prinzipal-Agenten-Beziehungen* als Vertrauensspiel, wobei der Agent die Rolle des Treuhänders, der Prinzipal die des Treugebers hat.²³⁹ BESLEY/COATE/LOURY (1993) weisen Vertrauensstrukturen für Kreditbeziehungen nach.²⁴⁰

Während die Breite der Anwendungen des GDs als Hinweis für die Leistungsfähigkeit des Modells zur Erfassung eines wichtigen Grundkonflikts menschlichen Zusammenlebens gewertet werden kann, ist andererseits vor *inflationärem Gebrauch* des GDs zu warnen.²⁴¹ "Prisoners' Dilemma is only one of a vast number of mixed-incentive payoff environments in which cooperation might or might not emerge" (HIRSHLEIFER/MARTINEZ COLL 1988: 370). Auch für das GD gilt, daß "there are obvious limits to the fit between the structure of any game and other environments" (BEHR 1986: 180). Die scheinbar existierende Allgegenwart dieses enthusiastisch als eine der großen Ideen des zwanzigsten Jahrhunderts gefeierten Spiels,²⁴² darf die Grenzen der Anwendbarkeit jedes Spiels nicht sprengen.²⁴³ *Zunächst einmal* hat die Repräsentation realer Sachverhalte in abstrakter Form Grenzen. "Life does not usually present itself as a serially ordered set of 2x2 tables" (BEHR 1986: 180). Das gilt v. a. für die besonders häufig diskutierte statische Form des Spiels vollkommener und vollständiger Information mit zwei Spielern, die jeweils über genau zwei Strategien verfügen und deren Auszahlungen symmetrisch verteilt sind. Strenggenommen dürfte diese einfachste Ausprägung in der Realität nicht einmal annähernd erreicht werden.²⁴⁴ Die Einschränkung gilt allerdings für jede Form der Modellbildung. Aspekte, die eine Interaktionssituation als einzigartig auszeichnen, müssen ausgeblendet bleiben.²⁴⁵ Die Abstraktion ermöglicht die Konzentration auf strategische Aspekte, die andernfalls im Detail verloren zu gehen drohen.²⁴⁶ *Ferner* gilt, daß mit der konkreten Ausprägung des Konflikts zwischen kollektiver und individueller Rationalität das GD nur ein Modell für Kooperationsituationen ist. Neben dem GD können andere Spiele den Konflikt zwischen dem Interesse an Zusammenarbeit zur Realisierung individuell nicht erreichbarer Ziele und der Versuchung, Kooperation anderer durch Zurückhalten eigener Beiträge auszunutzen, darstellen.²⁴⁷

"For all its elegance, the Prisoners' Dilemma is an abstraction; ... it is just one game, just one paradigm" (MILGROM 1984: 308).

Schließlich existiert eine Anzahl von realen Kooperationsituationen und -problemen, denen eben keine GD-Struktur zugrundeliegt. "[S]ituations can be easily misperceived as structurally similar to Pds" (GOWA 1986: 179). Interessant ist in diesem Zusammenhang die Kritik von SCHÜSSLER (1990) an der Darstellung des Stellungskriegs im Ersten Weltkrieg durch AXELROD (1991). Unter Rückgriff auf dieselben Primärquellen kann

239 Vgl. KLEIN (1997a: 101), LICHBACH (1996: 160f.).

240 Vgl. BESLEY/COATE/LOURY (1993: 805).

241 Vgl. FRIEDMAN (1992: 46), KIRCHGÄSSNER (1996: 238), RAPOPORT (1992: 81).

242 Vgl. POUNDSTONE (1992: 9).

243 Vgl. ebenfalls POUNDSTONE (1992: 129) und SCHÜSSLER (1990: 149).

244 Vgl. GOWA (1986: 172), RIECK (1993: 41).

245 Siehe auch AXELROD (1980a: 4f.) und BEER (1986: 186).

246 Vgl. AXELROD (1980a: 5).

247 Vgl. AXELROD/KEOHANE (1986: 231) und insbesondere die Diskussion in BEHR (1986: 183f.).

SCHÜSSLER nachweisen, daß die Situation, die AXELROD als GD zwischen sich in feindlichen Linien dauerhaft gegenüberliegenden kleinen Einheiten der Franzosen und Deutschen darstellt,²⁴⁸ entweder als ein anderes Spiel zwischen den Linien,²⁴⁹ aber auch als GD zwischen den Gruppen und ihren jeweiligen Oberbefehlshabern verstehen kann.²⁵⁰ GROSSMAN (1994) zeigt, daß das durch Stalins Behörden beabsichtigte GD durchbrochen werden konnte, weil die Akteure über mehr Alternativen als im GD verfügten, deren Wahrnehmung das GD in ein anderes Spiel transformierte.²⁵¹

²⁴⁸ Vgl. AXELROD (1991: 67ff.).

²⁴⁹ Vgl. GOWA (1986: 180).

²⁵⁰ Vgl. SCHÜSSLER (1990: 26ff.).

²⁵¹ Siehe hierzu wie zu weiteren Beispielen GROSSMAN (1994: 44f., 48ff.).

III. Unstrukturierte Wiederholungsmechanismen

In diesem und dem nächsten Kapitel werden aus Ergebnissen der Theorie wiederholter Spiele Bedingungen abgeleitet und diskutiert, die im Hinblick auf das Greifen von Dauerhaftigkeitseffekten zur Überwindung der in Kapitel II dargestellten Kooperationsprobleme kritisch sein können. Im Mittelpunkt der Analyse steht die Frage, warum und in welcher Weise der Erfolg dauerhafter Kooperation von bestimmten Bedingungen beeinflusst bzw. beeinträchtigt wird, warum und inwiefern die abgeleiteten Bedingungen (oder Parameter) also kritisch für die Überwindung von Kooperationsproblemen durch Dauerhaftigkeit sind. Zudem interessiert, inwiefern und auf welche Weise die kritischen Bedingungen beeinflussbar erscheinen, wo sich also Ansatzpunkte für das Wirken eines Organisationsgestalters bieten könnten.

Zur Systematisierung der umfangreichen Literatur zu relevanten Aspekten der Theorie wiederholter Spiele wird die Diskussion unstrukturierter Wiederholungsmechanismen in diesem Kapitel von der strukturierter Mechanismen in Kapitel IV getrennt. Wie in Kapitel I dargestellt, werden in dieser Arbeit unstrukturierte Mechanismen von strukturierten dahingehend unterschieden, daß bei ersteren heutiges Fehlverhalten eines Akteurs morgen (oder allgemein: in der Zukunft) durch seinen oder seine aktuellen Interaktionspartner bestraft wird, während im Rahmen strukturierter Wiederholungsmechanismen auch andere Akteure mit Sanktionsaufgaben betraut sein können. Die Sanktionierung durch den oder die aktuellen Partner ist möglich, wenn, wie in den in diesem Kapitel untersuchten Zusammenhängen, eine Interaktionssituation mit ein und demselben Partner oder mehreren Partnern ständig wiederholt wird. Die Diskussion dieser vergleichsweise einfachen Variante von Wiederholungsmechanismen dient als Grundlage für die Analyse struktureller Varianten in Kapitel IV. Dort wird v. a. der Einfluß der Einführung von Struktur auf die kritischen Bedingungen dauerhafter Kooperation geprüft.

Die Darstellung unstrukturierter Wiederholungsmechanismen in diesem Kapitel beginnt wie die aller nachfolgend diskutierten Mechanismen mit einer Skizze der Grundidee in Teilkapitel III.1. Dem schließt sich zunächst die Analyse bilateraler unstrukturierter Wiederholungsmechanismen (Teilkapitel III.2 bis III.5) an. Dazu wird angenommen, daß sich in einer dauerhaften Beziehung in jeder Interaktion dieselben beiden Spieler gegenüberstehen, so daß heutiges Fehlverhalten eines der Spieler durch den anderen Spieler in künftigen Interaktionen der beiden Akteure bestraft werden kann. In III.2 wird im Rückgriff auf ein einfaches formales Beispiel (das Gefangenendilemma) die Grundidee für diesen Interaktionszusammenhang präzisiert. Mit dem *Folk Theorem* ist die ganze "Macht" der Wiederholungsmechanismen in Zwei-Personen-Spielen Gegenstand von III.3. Das Folk Theorem präzisiert, welche Ergebnisse durch Wiederholung bestimmter Basisspiele erreichbar werden. Im Mittelpunkt dieser Arbeit steht allerdings weniger die Möglichkeit als vielmehr die Fragilität von Kooperation durch langfristig orientierte Interaktionsbeziehungen: Dauerhafte Kooperation kommt, wie mehrfach angedeutet, nur zustande, wenn eine Anzahl kritischer Bedingungen erfüllt ist. Kern der Analyse ist daher eine breit gefaßte Diskussion dieser kritischen Bedingungen in den Teilkapiteln III.4 und III.5. Dabei gilt in III.4 das Interesse zunächst Aspekten, die unmittelbar aus der Gleichgewichtsanalyse

se der Teilkapitel III.2 und III.3 folgen. In III.5 werden Aspekte behandelt, die von dieser Analyse eher implizit (etwa in Gestalt bestimmter Annahmen hinsichtlich des Informationsstands der Akteure) angesprochen werden. Die Breite der Diskussion spiegelt das Bestreben wider, fundamentale Bedingungen dauerhafter Kooperation möglichst eingehend zu klären, um eine solide Basis für die anschließende vergleichende Diskussion kritischer Parameter in spezifischeren Interaktionssituationen und -strukturen zu gewinnen. Kritische Bedingungen dauerhafter Kooperation von n und damit von regelmäßig mehr als zwei Akteuren stehen im Mittelpunkt von III.6. Dort werden zunächst erneut ein formales Beispiel sowie das Folk Theorem für Spiele mit mindestens zwei Akteuren diskutiert, bevor die Frage kritischer Bedingungen dauerhafter Kooperation von n Spielern eingehend analysiert wird. Ausgehend von den Ergebnissen aus den Teilkapiteln III.4 und III.5 wird dabei überprüft, welchen Einfluß die Ausdehnung der Spielermenge auf die dort abgeleiteten kritischen Parameter hat. Wie angedeutet, erklärt gerade diese Rückgriffsmöglichkeit (wie die Rückgriffe in Kapitel IV) die Breite der Diskussion in den Teilkapiteln III.4 und III.5. Ein knappes Fazit in Teilkapitel III.7 schließt das Kapitel ab.

Ergänzt werden Ableitung und Diskussion kritischer Parameter in diesem Kapitel um die Darstellung empirischer Befunde, die im Rahmen experimenteller (Labor-)Studien gewonnen wurden. Die einbezogenen empirischen Studien untersuchen die Frage, ob reale Akteure die Gleichgewichte spielen, die unter Zugrundelegung der in Kapitel II skizzierten Rationalitätsbegriffe abgeleitet werden können. Ein Überblick über alle Einzelergebnisse wird dabei nicht angestrebt. Selbst Surveys¹ über den Stand der experimentellen Forschung zu Kooperationsproblemen und wiederholten Spielen schließen Vollständigkeit angesichts der Materialfülle aus.² Ziel ist es vielmehr, Aussagen darüber zu gewinnen, inwiefern die abgeleiteten Bedingungen vor dem Hintergrund des Verhaltens realer Akteure wirklich in der Weise und dem Maße kritisch sind, wie es die theoretischen Ergebnisse nahelegen. Die Einbeziehung solcher Befunde ist hier nicht zuletzt deshalb von großer Bedeutung für die Überprüfung und Einordnung theoretisch abgeleiteter Ergebnisse, weil in dieser Arbeit die Ableitung von Ergebnissen angestrebt wird, deren Gültigkeit über die

1 Siehe für Surveys über den Stand der Diskussion DAWES/THALER (1988), LEDYARD (1995), ROTH (1995: 26ff.), WEIMANN (1995). Experimentelle Laborstudien haben erst in den letzten Jahrzehnten Akzeptanz als eigenständige Methode zur Untersuchung ökonomischer Sachverhalte gefunden. Das heute dominierende Untersuchungsdesign hat sich dabei erst im Verlauf der Zeit herausentwickelt. Siehe zu einer ausführlichen Darstellung der Entwicklung WEIMANN (1995). Frühe Untersuchungen griffen zunächst auf Designs zurück, in denen der subjektive Wert eines öffentlichen Guts oder von Kooperation dem Experimentator nicht bekannt war. Freifahrerverhalten war hier gering ausgeprägt (siehe LEDYARD 1995: 122, ROTH 1988: 992f., 997, 998). Später erst waren für die Probanden mit ihren Entscheidungen bzw. der Höhe eines öffentlichen Guts monetäre Zahlungen verbunden. Die Studie von MARWELL/AMES (1981) ist in diesem Zusammenhang von besonderer Bedeutung (siehe LEDYARD 1995: 130ff., WEIMANN 1995: 204ff.). Das Freifahrerverhalten nahm in diesen zunächst nur statischen Entscheidungsproblemen zu (vgl. ROTH 1988: 994f., 997, 998), mit Kooperationsraten von 40% bis 50% blieb Kooperation aber weiterhin deutlich über dem theoretisch erwarteten Niveau. Diese Befunde werden in III.4.1.2, Teil 3) eingehender diskutiert. Neuere Studien greifen zur Überprüfung des Verhaltens von Probanden in problematischen sozialen Situationen auf Designs zurück, in denen die problematische Situation wiederholt wird (vgl. ROTH 1988: 996f. sowie WEIMANN 1995: 206). Im wesentlichen werden nachfolgend die Ergebnisse dieser neueren Studien diskutiert. Alle zitierten Surveys stellen auch ältere Befunde ausführlich dar.

2 Siehe LEDYARD (1995: 119f.), ROTH (1988: 974), WEIMANN (1995: 181).

rein normativer Aussagen hinausgeht.³

Schon an dieser Stelle sei bemerkt, daß Konflikte zwischen theoretischen und empirischen Ergebnissen zu erwarten sind. Grundlage dieser Vermutung ist die Beobachtung, daß vom erwartenden Verhalten abweichendes Verhalten in solchen Zusammenhängen beobachtbar ist, wie sie die nicht-strategische *individuelle Entscheidungstheorie* untersucht. Angesichts der Fülle von Befunden zu abweichenden Verhaltensweisen⁴ hat sich hierfür der Begriff einer *Behavioral decision theory* herausgebildet. Sie "is a catalog of ways in which judgments and choices deviate from normative decision theory and of psychological explanations of these deviations" (CAMERER 1990: 311). Es ist zu vermuten, daß sich in strategischen Entscheidungssituationen, wie sie im Rahmen der Spieltheorie untersucht werden, sowohl ähnliche als auch zusätzliche Abweichungen zwischen theoretisch erwartetem und realem Verhalten ergeben. Diskutiert wird vor dem Hintergrund verschiedener Befunde, ob die bislang erreichten Befunde zu abweichendem Verhalten realer Akteure in strategischen Situationen bereits ausreichen, um als Grundlage für eine *Behavioral game theory* dienen zu können.⁵ Das Programm einer solchen Theorie ähnelt dem der Behavioral decision theory:

"[S]tart with a game or naturally occurring situation in which standard game theory makes a bold prediction based on one or two crucial principles; if behavior differs from the prediction, think of plausible explanations for what is observed; and extend formal game theory to incorporate these explanations" (CAMERER 1997: 167f).

Die Konsequenzen abweichenden Verhaltens für die Ergebnisse dieser Arbeit werden an gegebener Stelle (d. h. vor allem in III.4.1.2, Teil 3) sowie in III.4.3.4 und III.4.5.3) diskutiert.

III.1 Zur Grundidee von unstrukturierten Wiederholungsmechanismen

Im Rückgriff auf Wiederholungsmechanismen soll Fehlverhalten in einer bestimmten Interaktion und zu einem bestimmten Zeitpunkt durch die Androhung von Sanktionen im Rahmen analoger künftiger (d. h. zeitlich nachgelagerter) Interaktionen verhindert werden. Kennzeichen von unstrukturierten Wiederholungsmechanismen ist dabei, daß die durch das Fehlverhalten geschädigten Akteure selbst einen Defekteur bestrafen. Wesentliche Teilaspekte dieses Mechanismus lassen sich anhand der folgenden Aussage von THOMAS SCHELLING (1960) verdeutlichen:

"What makes many agreements enforceable is only the recognition of future opportunities for agreement that will be eliminated if mutual trust is not created and maintained, and whose value outweighs the momentary gain from cheating in the present instance" (SCHELLING 1960: 45).⁶

Von fundamentaler Bedeutung dafür, daß eine Vereinbarung durch unstrukturierte Wiederholungsmechanismen durchgesetzt wird, ist, daß sich ein Akteur durch sein Fehlver-

³ Vgl. RIECK (1993: 75, 79ff.), WEIMANN (1995: 169). Siehe auch BENDOR/KRAMER/STOUT (1991: 717), ROTH (1995: 22), RUBINSTEIN (1991: 909), SELL/WILSON (1998: 1f).

⁴ Vgl. für Analyse und Diskussion der Befunde EICHENBERGER (1992) und KLOSE (1994).

⁵ Vgl. v. a. CAMERER (1990, 1997), der eine entsprechende Grundlage für gegeben hält.

⁶ Siehe auch FARRELL/MASKIN (1989: 327), KLEIN/LEFFLER (1981: 626).

halten die Möglichkeit nimmt, in der Zukunft lukrative Interaktionsbeziehungen mit den ausgebeuteten Partnern eingehen zu können. Implizit kommt hierin zunächst einmal zum Ausdruck, daß Kooperation im Rahmen einer Beziehung angestrebt wird, in deren Rahmen sich in bestimmten Zeitintervallen bestimmte *Interaktionen (beständig) wiederholen*.⁷ Erst die in wiederholten Interaktionen angelegte Dauerhaftigkeit der Beziehung schafft die hier interessierenden Möglichkeiten, Kooperation durchzusetzen. Das dazu verwendete *Versagen künftiger Vereinbarungen* innerhalb der wiederholten Interaktionen kann zeitlich (einmalig, mehrmalig, für immer) wie hinsichtlich des Grads an Aktivität der Sanktionierer (aktives Ausbeuten des Defektors, passiver Ausschluß aus der Gruppe) unterschiedliche Formen annehmen. Die Zerstörung von Möglichkeiten kann nach LUHMANN'S *Gesetz des Wiedersehens* aber auch darin bestehen, daß sich die Beteiligten immer wieder in die Augen blicken müssen.⁸ Deutlich wird aufgrund der angedeuteten Wechselseitigkeit, daß sich der *Kreis der Sanktionierer* aus dem Kreis der ausgebeuteten Akteure rekrutiert. Wie mehrfach betont, ist dieser Aspekt für die Abgrenzung von Mechanismen in dieser Arbeit konstitutiv. Von zentraler Bedeutung für das Greifen von Wiederholungsmechanismen ist darüber hinaus das angedeutete *intertemporale Auszahlungskalkül* einschließlich des skizzierten *Auszahlungsverhältnisses*. Unter Beachtung intertemporaler Bewertungs- bzw. *Diskontierungsaspekte* müssen die Ausbeutungsgewinne aus heutiger Defektion mit künftigen Auszahlungsverlusten, die aus dem Versagen künftiger Vereinbarungen oder Interaktionen resultieren, verglichen werden. Nur wenn die Versuchung heutigen Fehlverhaltens aus sofortigen Auszahlungszuwächsen geringer ist der Rückfluß aus der Investition in den Erhalt von Kooperation, wird ein Spieler aufgrund von Dauerhaftigkeitsaspekten von der Ausbeutung seines oder seiner Partner absehen. Implizit werden schon bei SCHELLING (1960) mit der Offenheit des Zeithorizonts, intertemporalen Bewertungsfragen, Auszahlungsrelationen und bedingten Strategien vier der in III.4 diskutierten fünf Kernbedingungen dauerhafter Kooperation angedeutet.

Anhand der Aussage von SCHELLING läßt sich, wie in II.2 angedeutet, an dieser Stelle noch einmal verdeutlichen, daß die Spieltheorie mit der Einführung der Forderung nach teilspielperfekten Gleichgewichten eine wesentliche konzeptionelle Fortentwicklung erfahren hat. Folgt man SCHELLING wörtlich, so greifen Wiederholungsmechanismen unabhängig davon, ob Sanktionierer einen Anreiz haben, ihre Sanktionen auszuführen. Die Abstraktion von Sanktionierungsinteressen ist typisch für eine am Gleichgewichtsbegriff von NASH ausgerichtete Analyse.⁹ Tatsächlich galt lange Zeit allein die Möglichkeit von Strafen, die aus Dauerhaftigkeit der Spielstruktur resultiert, als hinreichend für die Mög-

7 NISHIHARA (1997) zeigt, daß andere Zeitstrukturen zur Lösung von Kooperationsproblemen beitragen können. Im statischen n-Personen-GD, in dem die Akteure ihre Entscheidung nacheinander treffen, kann Kooperation erreicht werden, wenn die Reihenfolge, in der Spieler entscheiden, nicht bekannt ist, die später handelnden Akteure Defektion jedes Partners erkennen und den Erhalt von Kooperation davon abhängig machen, daß frühere Spieler nicht defektiert haben. Jeder Spieler muß bedenken, welchen Einfluß seine Entscheidung auf das Verhalten aller möglicherweise später tätigen Akteure hat. Kooperation ist erreichbar, wenn der Gewinn aus Defektion mit der Abnahme des Kooperationsniveaus hinreichend schnell sinkt (vgl. NISHIHARA 1997: 532, 534f.).

8 Vgl. LUHMANN (1989: 39).

9 Dieses Denken prägt z. B. die Analyse von TAYLOR (1987). Noch bei HECHTER (1992) etwa heißt es: "Because the repetition itself, with its possibilities for retaliation, is the endogenous enforcement mechanism, the players have no need to rely on any third-party controls" (HECHTER 1992: 35). Siehe ähnlich auch RAUB/VOSS (1990: 82).

lichkeit kooperativer Gleichgewichte. Die skizzierte Abstraktion erscheint allerdings nicht plausibel. Kooperation kann kaum im Rückgriff auf solche Sanktionsdrohungen durchgesetzt werden, die einzuhalten den potentiellen Sanktionierern das Interesse fehlt: Würden die Sanktionierer aufgerufen, ihre Sanktionen auszuführen, würden sie dergleichen unterlassen. Die Androhung von Strafen durch die Sanktionierer ist damit unglaubwürdig. Kein Akteur hat aufgrund solcher leerer Drohungen noch einen Anreiz, von Fehlverhalten abzusehen. Die Forderung nach Teilspielperfektheit greift diese Überlegung auf, indem sie verlangt, daß bestimmte Strategien nur dann ein Gleichgewicht darstellen können, wenn die Akteure für *jeden* Spielverlauf und damit auch abseits des kooperativen Pfads ein Interesse an der Verfolgung der Strategie haben. Dauerhaftigkeitseffekte greifen danach grundsätzlich nur bei der Überwindung von Kooperationsproblemen, wenn auch die *angedrohten Strafen glaubwürdig* sind. Das heißt, die Forderung der Anreizkompatibilität muß für die Kooperationsvereinbarung *und* die vereinbarten Sanktionen gelten. MCCUTCHEON (1997) arbeitet diese Erweiterung in bezug auf Unternehmenskooperationen anschaulich heraus:

“Where courts cannot be used to enforce agreements, firms must rely on what economists refer to as self-enforcing punishments. Self-enforcing punishments are punishments that firms will threaten to incur and will find it in their interest to carry out once cheating is detected” (MCCUTCHEON 1997: 334).

Der Forderung nach Teilspielperfektheit wird in dieser Arbeit insofern konsequent Rechnung getragen, als diese Gleichgewichtsforderung sämtlichen Beispielen zugrundeliegt.

Die Grundidee unstrukturierter Wiederholungsmechanismen und ihre Präzisierung durch die Theorie wiederholter Spiele hat in verschiedenen Bereichen der Sozialwissenschaften zu *Paradigmenwechseln* geführt. Der Überblick von ILLING (1995) über die Entwicklung der *Industrieökonomie*¹⁰ etwa zeigt, daß die Entwicklung spieltheoretischer Konzepte, die die Erfassung wiederholter Interaktionen gestatten, wesentlich dazu beitrug, die Vorherrschaft der an statischen Rationalmodellen orientierten *Chicago-School* zu brechen und ältere Ideen der *Harvardtradition* wiederzubeleben. Daß dies für wirtschaftspolitische Maßnahmen erheblich ist, zeigt sich z. B. darin, daß die *Chicago-School* aufgrund der Instabilität von Kooperation in statischen Oligopolen staatliche Interventionen als fragwürdig betrachtete.¹¹ Nach SCHNEIDER (1995) führte die Möglichkeit, dynamische Interaktionen zu modellieren, zur Überwindung der Dominanz des Neorealismus in der *Theorie Internationaler Beziehungen*.¹² Nach dem Ansatz herrscht zwischen Staaten anders als innerstaatlich Anarchie, weil Kooperation zwischen Staaten tendenziell instabil ist. Zu beachten ist ferner die Überlegung von SCHAUBENBERG (1991), daß statische Modelle ungeeignet sein könn-

10 Siehe zum Paradigmenwechsel in der Industrieökonomie ferner FISHER (1989: 113), FORGES/THISSE (1992: 42), ILLING (1995: 61), ILLING (1995a: 515), SHAPIRO (1989: 125), SUTTON (1990: 505).

11 Vgl. ILLING (1995: 63ff.).

12 Vgl. SCHNEIDER (1995: 304, 307f.). Siehe ferner POWELL (1993), der im Rückgriff auf ein Superspiel zeigt, daß “the notion of anarchy has little if any substantive significance distinctively related to international politics” (POWELL 1993: 115). Neorealisten verweisen darauf, daß die Kooperationsmöglichkeiten abnehmen, wenn auch die relativ zu anderen Staaten erzielten Ergebnisse Nutzen stiften (vgl. BUSCH/REINHARDT 1993: 428). Wie die Diskussion in III.4.3.4, Teil 1) zeigt, wird Kooperation durch Wiederholung aber erst dann unmöglich, wenn dem eigenen Auszahlungsniveau überhaupt kein Nutzen mehr beigemessen wird. Ferner zeigt die Simulation von BUSCH/REINHARDT (1993) (siehe III.4.4), daß die Kooperationsmöglichkeiten außer in diesem Grenzfall von den von anderen Staaten verfolgten Strategien abhängen.

ten, Beziehungen *innerhalb von Unternehmen* adäquat abzubilden. Eine Anzahl von Ergebnissen solcher Modelle ist vor dem Hintergrund von Dauerhaftigkeitsaspekten zu überdenken. Nicht zuletzt führen wiederholte Spiele zum Wandel des *Verständnisses sozialer Phänomene*.

"Its aim is to account for phenomena such as co-operation, altruism, revenge, threats (self-destructive or otherwise), etc. - phenomena that may at first seem irrational - in terms of the usual 'selfish' utility-maximizing paradigm of game theory and neoclassical economics" (AUMANN 1985: 209).¹³

III.2. Ein formales Beispiel unstrukturierter bilateraler Wiederholungsmechanismen

In diesem Teilkapitel werden Bedingungen ermittelt, unter denen Kooperation im zwischen zwei Akteuren wiederholten Gefangenendilemma als teilspielperfektes Gleichgewicht möglich ist. Die Analyse greift die klassischen¹⁴ Studien zu Kooperation in Nash-Gleichgewichten¹⁵ eines wiederholten Spiels von Michael TAYLOR¹⁶ und Robert AXELROD¹⁷ auf und erweitert sie im Hinblick auf die Gleichgewichtsforderung sowie einen Parameter für die Häufigkeit von Interaktionen. Auf eine eingehendere Diskussion des Vertrauensspiels wird verzichtet. Die vorgetragenen Überlegungen lassen sich weitgehend problemlos auf dieses einseitige Kooperationsproblem übertragen. An gegebener Stelle wird auf analoge Ergebnisse in anderen Beiträgen hingewiesen.

Auf jeder Stufe des unbestimmt häufig wiederholten Spiels sehen sich die Akteure der interdependenten, simultanen Entscheidung über Kooperation oder Defektion des GDs gegenüber. Für vollkommene Information und perfekte Erinnerungsmöglichkeiten kennen die Akteure die vergangenen Handlungen des Partners wie eigene vergangene Handlungen. Kommt in Periode t eine Interaktion zustande, werden die Auszahlungen π_{it} des Spielers i im Zeitpunkt t von der in t gespielten Kombination (s_{1t}, s_{2t}) bestimmt. Unterschiede in der intertemporalen Verteilung der Auszahlungen werden zum einen über den Parameter δ_i erfaßt, mit dem die Auszahlungen des Akteurs i im Zeitpunkt t auf den Zeitpunkt $t-1$ abdiskontiert werden. Desweiteren wird angenommen, daß die Wahrscheinlichkeit für das Zustandekommen einer Interaktion in jeder künftigen Periode t für alle $t=2, \dots$ genau ϕ beträgt. Damit wird in Erweiterung des Standardmodells der Tatsache Rechnung getragen, daß das Zustandekommen von Interaktionen zu jedem Zeitpunkt unsicher sein kann. Durch gesonderte Betrachtung der Wahrscheinlichkeit ϕ werden Unsicherheitsaspekte in einer Beziehung erfaßt, die nicht mit dem über δ_i häufig erfaßten Ende einer Beziehung übereinstimmen. Die Möglichkeit, Handlungen von vergangenem Verhalten abhängig zu machen, wird über die Berücksichtigung der Interaktionsgeschichte h_t erfaßt, deren Ausprägung das Verhalten und die Auszahlungen des Akteurs i bestimmen (kön-

¹³ Siehe ferner AUMANN (1981: 11).

¹⁴ Vgl. GÜTH/KLIEMT (1995: 60).

¹⁵ Vgl. KLIEMT/SCHAUENBERG (1982: 79).

¹⁶ Vgl. TAYLOR (1987: 60ff.). Siehe KLIEMT/SCHAUENBERG (1982, 1984) für eine zusammenfassende Darstellung. Eine parallele Diskussion findet sich in ROTH/MURNIGHAN (1978: 191ff.).

¹⁷ Vgl. AXELROD (1980, 1980a, 1981, 1991), AXELROD/HAMILTON (1981), AXELROD/DION (1988).

nen): $\pi_{it} = \pi_i(s_{1t}(h_t), s_{2t}(h_t))$. Zu ermitteln ist, unter welchen Bedingungen der Einfluß gegenwärtigen Handelns auf zukünftige Auszahlungen dazu führen kann, daß die Akteure auf Defektion zur Maximierung gegenwärtiger Vorteile verzichten, weil Defektion zum Verlust langfristiger Vorteile führt. Da aufgrund der Diskontierung für jeden Spieler die Auszahlung aus dem Superspiel begrenzt ist, sind zur Überprüfung von Teilspielperfektheit die Bedingungen für ein Absehen von einmaligen Abweichungen vom vorgesehenen Verhalten zu ermitteln.

Die Bedingungen für die Existenz teilspielperfekter Gleichgewichte werden beispielhaft¹⁸ für die Superspiel-Strategien *unbedingte Defektion* (D^∞), *unbedingte Kooperation* (C^∞), *Trigger* (A^∞) und *bereuendes Tit for Tat* (TfT^R) abgeleitet. *Unbedingte Strategien* verzichten auf die Möglichkeit, die durch Wiederholung geschaffene strategische Interdependenz der einzelnen Stufenspiele zu nutzen. *Unbedingte Defektion* verfolgt die Verhaltensanweisung: Defektieren in jeder Interaktion unabhängig davon, was Du selbst und der andere Spieler zuvor gewählt habt. D^∞ ist von Interesse, weil ein teilspielperfektes Gleichgewicht in D^∞ -Strategien immer existiert und D^∞ insofern einen guten Referenzpunkt für die Analyse weiterer Gleichgewichte darstellt. Für ihren Referenzpunktcharakter spricht auch, daß D^∞ die Wiederholung des Nash-Gleichgewichts des Basisspiels vorsieht. Verfolgt ein Akteur die Strategie *unbedingte Kooperation*, so kooperiert er in jeder Interaktion unabhängig davon, was er und der andere Spieler zuvor gewählt haben. *Bedingte Strategien* machen Verhalten in einem Stufenspiel abhängig vom Verhalten in vorangegangenen Stufenspielen. Bedingt kooperativ sind dabei Strategien wie TfT^R oder A^∞ , die das Superspiel kooperativ eröffnen und Kooperation solange aufrecht erhalten, wie in der Vergangenheit kooperiert wurde. Sie unterscheiden sich in ihrer Reaktion auf Fehlverhalten.¹⁹ Folgt ein Akteur *Trigger*, kooperiert er in der ersten Interaktion und defektiert, wenn ein Spieler in einer Interaktion defektiert hat, in jeder der darauf folgenden Interaktionen. *Trigger* ist bei der Diskussion der Folk Theoreme in Teilkapitel III.3 von Bedeutung. In ihrer Rigorosität der Bestrafung von Fehlverhalten greift diese Strategie auf D^∞ als Sanktionsdrohung zurück. *Bereuendes Tit for Tat* (TfT^R) variiert mit einfachem Tit for Tat (TfT) eine Strategie, die in der Spieltheorie wie darüber hinaus größte Aufmerksamkeit erfahren hat und deswegen nachfolgend etwas ausführlicher behandelt wird. Folgt ein Spieler TfT , wählt er in der ersten Interaktion Kooperation und in jeder späteren Interaktion die Handlung des Partners der vergangenen Interaktion. Die später relevante negative Form einfachen Tit for Tats TfT^n beginnt defektiv und imitiert dann das Verhalten des Partners. Wie die Strategiediskussion in Abschnitt III.4.4 zeigt, haben sich verschiedene Varianten von Tit for Tat in Strategiewettkämpfen und bei evolutionärem Druck als vorteilhaft erwiesen. TfT selbst ist allerdings nicht teilspielperfekt, da, vereinfacht gesprochen, ein Interesse an der Bestrafung von Fehlverhalten nur unter einer Bedingung existiert, für die eigentlich kaum Interesse an Kooperation bestanden haben kann.²⁰ TfT muß daher modifiziert werden, will man trotz

18 Andere Strategien und andere Gleichgewichte sind möglich. Die ausgewählten Strategien sind, wie im einzelnen diskutiert, von besonderer Relevanz. Ihnen kommt ferner in der Literatur besondere Beachtung zu.

19 Vgl. TAYLOR (1987: 73).

20 Vgl. z. B. FUDENBERG (1992: 119), SELTEN/HAMMERSTEIN (1984: 116). Die Problematik der Teilspielperfektheit von TfT läßt sich wie folgt verdeutlichen. Teilspielperfektheit von (TfT, TfT) erfordert zum einen, daß Akteure keinen Anreiz haben, von dauerhafter Kooperation (C, C) durch ein-

der Forderung nach Teilspielperfektheit nicht auf das zugrundeliegende Verhaltensmuster verzichten. SELTEN/HAMMERSTEIN (1984) schlagen vor, TFT durch *zweimalige* Kooperation des defektierenden Spielers (während und nach seiner Bestrafung) zu modifizieren.²¹ Im Kern wird durch diese Form der *Reue, Buße, Einsicht* oder *Entschuldigung* die Rückkehr zu Kooperation nach Fehlverhalten und seiner Bestrafung möglich. Präzise Modifikationen werden in der Literatur unter ganz unterschiedlichen Fragestellungen diskutiert. Sie werden nachfolgend kurz skizziert, bevor die eigentliche Gleichgewichtsanalyse angegangen wird.

Ohne Bezug auf die Problematik der Teilspielperfektheit zu nehmen, wird im Rahmen von *Strategieturnieren* diskutiert, daß der Erfolg von TFT in vielen dieser Wettkämpfe deterministischer Natur dann gefährdet ist, wenn Spieler mit geringer Wahrscheinlichkeit Fehler bei der Implementierung ihrer Strategie begehen: Spielen zwei TFT-Strategien gegeneinander und wählt einer der Partner irrtümlich Defektion (D) anstelle von Kooperation (C), wird hierdurch Pendeln zwischen (C,D) und (D,C) hervorgerufen, das erst durch erneute Implementierungsfehler zu dauerhafter wechselseitiger Defektion (D,D) oder zur Rückkehr zu Kooperation (C,C) führt. Zur Vermeidung solcher *Echoeffekte* wird folgende Reuestrategie ("Contrite-TFT") vorgeschlagen:²²

TFT^{R1}: Es existieren drei Zustände: Reue, Zufriedenheit und Gereiztheit. Beginne mit Kooperation im Zustand Zufriedenheit und bleibe dort, bis einseitige Defektion auftritt. Warst Du Opfer der Ausbeutung, wechsele in den Zustand der Gereiztheit und defektierst, bis Dich eine einseitige Kooperation Deines Partners wieder zufrieden macht. Warst Du der Ausbeuter, wechsele zu Reue und von dort durch Kooperation zurück zu Zufriedenheit.

Die Strategie spielt nicht nur eine wichtige Rolle bei der Handhabung von Implementierungsfehlern, sondern führt auch dazu, daß für solche Fehler wechselseitige Kooperation die Forderung nach evolutionärer Stabilität einer Strategiekombination überlebt.²³ In der folgenden Version wird noch deutlicher, daß TFT^R Defektionsformen differenziert.

TFT^{R2}: "At the start of the game both players are treated as being in good standing. A player remains in good standing provided that he always co-operates when [TFT^R, C. L.] prescribes that he should. If in any round a player defects when [TFT^R, C. L.] prescribes that he should co-operate, he loses his good standing: he regains his

malige Defektion zu Pendeln zwischen (D,C) und (C,D) zu wechseln. Zum anderen ist erforderlich, daß nach einseitiger Defektion des Partners (C,D) Akteure einen Anreiz haben, durch die Beantwortung der Defektion des Partners mit eigener Defektion Pendeln zwischen (D,C) und (C,D) aufrechtzuerhalten und nicht durch Kooperation zum Pfad wechselseitiger Kooperation zurückzukehren. Mit letzterem wird aber das Gegenteil von ersterem gefordert: Dauerhafte wechselseitige Kooperation muß im ersten Fall besser und im zweiten Fall schlechter als dauerhaftes Pendeln zwischen (D,C) und (C,D) sein. Analoge Probleme gelten für den Anreiz, nach (D,C) zu kooperieren und nicht durch einseitiges Defektieren vom Pendeln zwischen (C,D) und (D,C) zu wechselseitiger Defektion (D,D) zu wechseln, sowie den Anreiz, nach (D,D) nicht durch einseitiges Kooperieren von wechselseitiger Defektion (D,D) zum Pendeln zwischen (C,D) und (D,C) zu wechseln. Erneut müssen zwei gegenläufige Forderungen erfüllt sein: Dauerhafte wechselseitige Defektion muß im ersten Fall schlechter und im zweiten Fall besser als dauerhaftes Pendeln zwischen (C,D) und (D,C) sein.

21 Vgl. SELTEN/HAMMERSTEIN (1984: 116).

22 Vgl. WU/AXELROD (1995: 184).

23 Vgl. hierzu SUGDEN (1986), BOYD (1989). Siehe auch die Diskussion in III.4.4.

good standing after he has co-operated in one subsequent round" (SUGDEN 1986: 112).²⁴

Varianten der Strategie sehen vor, daß Fehlverhalten durch mehrfache einseitige Kooperation gesühnt wird. Während für diese Verschärfungen die Kooperationsanreize steigen, nimmt das Interesse an der Rückkehr zu Kooperation ab.²⁵

FUDENBERG/TIROLE (1993) und VAN DAMME (1989) zeigen, daß im Rückgriff auf bereuendes Tit for Tat Kooperation die erweiterte Gleichgewichtsforderung nach *Neuverhandlungsstabilität* überleben kann. Dazu werden Varianten der folgenden Bußstrategie ("penance strategy") diskutiert.²⁶

TfT^{R3}: Beginne in der kooperativen Phase, in der beide Spieler kooperieren. Defektiert ein einzelner Spieler *i* in der kooperativen Phase, wechsele zu jener Phase, in der *i* bestraft wird (Sanktionsphase *i*). In Sanktionsphase *i* kooperiert *i*, sein Partner defektiert. Verharre in Sanktionsphase *i*, bis *i* das erste Mal kooperiert hat. Kehre danach zur kooperativen Phase zurück.

Aufgrund der hohen Auszahlungen bei der Bestrafung des Partners und der dauerhaften Kooperationsrenten im Anschluß an die Strafe hat der Sanktionierer Interesse an der Sanktionierung. Er wird sich daher kaum darauf einlassen, das weitere Vorgehen mit seinem Partner aufgrund drohender Ergebniseinbußen neu zu verhandeln. Letzteres kann die Glaubwürdigkeit von Sanktionsdrohungen untergraben und damit Kooperation gefährden. Dieser Verlust an Neuverhandlungsstabilität²⁷ droht etwa, wenn die Sanktionsphase nach wechselseitiger Defektion verlassen wird, wenn also folgende teilspielperfekte TfT-Variante gegeben ist.

TfT^P: "[C]ooperate in the first period; in subsequent periods cooperate if and only if in the previous period either both players cooperated or both players defected" (FUDENBERG 1992: 119).²⁸

Bei dieser Strategie existiert ein unbedingter Anreiz zur Einwilligung in eigene Bestrafung, wegen der beiderseitigen Effizienzverluste aber auch zu Neuverhandlungen. Deutlich wird zudem, daß bei Berücksichtigung intertemporaler Bewertungseffekte in infiniten Spielen mehrperiodige Abweichungen nicht anreizkompatibel sein können, wenn kein Anreiz zu nur einperiodigem Fehlverhalten besteht: Fehlverhalten führt zu immer neuen Verlusten von Kooperationsrenten, für deren einmaligen Verlust unter der skizzierten Bedingung Defektion schon unattraktiv ist.

Eine TfT^R-Variante für verschiedene Regeln der Zuordnung von Spielern und damit u. a. für die dauerhafte Wiederholung der Interaktion mit demselben Partner diskutieren MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990). Der etwas breitere Anwendungsbereich der Strategie spiegelt sich in der etwas abstrakteren Erfassung des Grundprinzips von TfT^R wider.

²⁴ Siehe analog ferner BENDOR (1993: 719f.), BOYD (1989: 51), SIGNORINO (1996: 158).

²⁵ Vgl. für eine ausführliche Diskussion dieser Variante SUGDEN (1986: 115).

²⁶ Vgl. VAN DAMME (1989: 211), FUDENBERG/TIROLE (1993: 180).

²⁷ Siehe hierzu ausführlich Abschnitt III.5.3.

²⁸ Eine ähnliche Strategie diskutieren auch FUDENBERG/TIROLE (1993: 180).

TfT^{R4}: Kooperiere in der ersten Interaktion. Defektiere in einer Interaktion, wenn (i) Du in der letzten Interaktion eine Handlung nach der Gleichgewichtsstrategie gewählt hast *und* (ii) Dein Gegenüber in der letzten Interaktion eine Handlung abseits der Gleichgewichtsstrategie gewählt hat. In allen anderen Fällen wähle C.²⁹

TfT^{R4} unterscheidet sich von den anderen Strategien darin, daß in der letzten Variante irrtümliche Kooperation des Sanktionierers in der Sanktionsphase als Fehlverhalten einzustufen ist.³⁰ Die ohnehin aufgrund der Dominanz von Defektion im Basisspiel bestehenden Sanktionsanreize werden hierdurch verstärkt.³¹ TfT^{R4} wird u. a. in Netzwerkbeziehungen angewendet. In solchen Beziehungen könnten verschärfte Sanktionsanreize notwendig sein, wenn die Gefahr besteht, daß Akteure aus persönlichen Gründen von der Bestrafung bestimmter Partner absehen könnten. In der Folge könnten Akteure in der Gewißheit, in der nächsten Interaktion einem solchen Partner gegenüberzustehen, andere Netzwerkmitglieder ausbeuten. Über die verstärkte Sicherstellung des Defektionsanreizes kann somit u. U. Kooperation im Netz erhalten werden, wenn die Sanktionsanreize innerhalb einer konkreten Situation variieren. Der Sanktionierer wird in seine Bestrafung unter derselben Bedingung zustimmen wie ein Akteur, der einseitig vom Kooperationspfad abgewichen ist. Damit führen die Ansätze hinsichtlich der formalen Anforderungen an ein teilspielperfektes Gleichgewicht zu übereinstimmenden Ergebnissen.³²

Nach dieser Vorstellung nachfolgend betrachteter Strategien können nunmehr *Bedingungen für kooperative Gleichgewichte* ermittelt werden. Hinsichtlich dieser Gleichgewichte ist zunächst festzuhalten, daß unbedingte Defektion zweier Akteure unabhängig von gegebenen Parameterkonstellationen ein teilspielperfektes Gleichgewicht darstellt.³³ Ein Abgehen von unbedingter Defektion lohnt sich zu keinem Zeitpunkt und nach keinem Spielverlauf. Ein Spieler i nämlich, der sich einem D[∞]-Spieler gegenüber sieht, kann aufgrund der Unbedingtheit von dessen Defektion rationalerweise nicht davon ausgehen, das künftige Verhalten des Partners durch abweichendes (kooperatives) Verhalten heute beeinflussen zu können. Aufgrund der mit abweichendem Verhalten verbundenen gegenwärtigen Auszahlungsverluste kann es damit für i nicht vorteilhaft sein, etwas anderes als seine kurzfristige beste Antwort und damit heute wie dauerhaft Defektion zu wählen. Keine Strategie (d. h. weder A[∞] noch TfT^R) führt für einen Spieler i somit gegen D_j[∞] des Spielers j zu bes-

²⁹ Ein Individuum, das diese Strategie wählt, beurteilt das Verhalten des Gegenübers auf der Grundlage seiner eigenen Strategie und damit letztlich der einfachen Tit for Tat-Regel. Um diese Beurteilung korrekter oder nicht korrekter Defektion oder Kooperation in einem Zeitpunkt t-1 leisten zu können, benötigt der Akteur immer zugleich Information über den Zeitpunkt t-2 und im Extremfall (schließt man den extrem unwahrscheinlichen Fall irrtümlicher Kooperation aus, bedeutet dies vor allem: bei Defektion in vorgelagertem Zeitpunkt) vollständige Kenntnis des gesamten bisherigen Spiels (vgl. auch MILGROM/NORTH/WEINGAST 1990: 7f.).

³⁰ Vgl. SIGNORINO (1996: 158, Fn. 7).

³¹ Vgl. MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 8).

³² Siehe in diesem Zusammenhang die Ableitung kritischer Bedingungen an ein teilspielperfektes Gleichgewicht in TfT^{R2}-Strategien BOYD (1989: 53), in TfT^{R3}-Strategien FUDENBERG/TIOLE (1993: 180) sowie in TfT^{R4}-Strategien MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 8).

³³ Allgemein gilt, daß dauerhafte wechselseitige Wiederholung eines Nash-Gleichgewichts des Basisspiels immer ein teilspielperfektes Gleichgewicht des wiederholten Spiels darstellt (vgl. FUDENBERG/TIOLE 1993: 149 und HOLLER/ILLING 1996: 133; siehe auch schon FRIEDMAN 1971: 5).

seren Ergebnissen als D_1^∞ . Diese Überlegung beweist:

Ergebnis III.1: Die Strategiekombination (D_1^∞, D_2^∞) stellt immer³⁴ ein teilspielperfektes Gleichgewicht eines unendlich oft wiederholten Zwei-Personen-GDs dar.

Im Rückgriff auf unbedingte Kooperation (C^∞) scheitert Kooperation demgegenüber an mangelnder Gleichgewichtigkeit. Denn trifft ein rationaler Spieler auf ein Gegenüber, der unbedingt kooperiert, lohnt sich wegen der Möglichkeit, in jedem Stufenspiel c statt a zu erzielen, der Wechsel zu unbedingter Defektion. Umgekehrt ist ein Spieler, der unbedingt kooperiert, nicht rational, da er gegen rationale Spieler in jeder Periode anstelle von b mindestens die Auszahlung für wechselseitige Defektion d erzielen kann. Diese Überlegung beweist:

Ergebnis III.2: Eine Strategiekombination, bei der mindestens ein Spieler die Strategie C^∞ spielt, stellt nie ein teilspielperfektes Gleichgewicht eines unendlich oft wiederholten Zwei-Personen-GDs dar.³⁵

Obwohl bedingte Strategien gegen unbedingte weder zu Kooperation führen noch rational sind, ist wechselseitige Kooperation in bedingt kooperativen Strategien möglich. Das Erreichen bestimmter Gleichgewichte ist dabei nicht nur von der Wertungsreihenfolge der Ergebnisse, sondern auch von deren absoluter Höhe und ihrem Verhältnis zum Faktor δ ; und der Interaktionswahrscheinlichkeit ϕ abhängig. Zur Analyse von Gleichgewichten in wiederholten Spielen muß der für Wiederholungseffekte kennzeichnende Vergleich kurz- und langfristiger Folgen von Handlungen unter Berücksichtigung intertemporaler Bewertungs- und Unsicherheitseffekte angestellt werden. Ein Wechsel "would only produce a net gain if he valued later payoffs so much less than earlier ones that the gain in the first period outweighed the losses in all later periods" (TAYLOR 1987: 66). Bezeichne nachfolgend σ_i^+ das Ereignis, daß sich Akteur i in der laufenden Periode wie in der Zukunft an seine Strategie σ_i hält, und σ_i^- das Ereignis, daß Akteur i in der in der Periode anstehenden Interaktion einmalig von der nach σ_i vorgesehenen Handlung abweicht. Aufgrund der Berücksichtigung intertemporaler Effekte sind die Anreize zu einer einmaligen Abweichung vom σ -Pfad zu prüfen. Für TfT_1^R wie für A_i^∞ läßt sich zeigen, daß für bestimmte Parameterkonstellationen wechselseitige Kooperation im GD ein teilspielperfektes Gleichgewicht darstellen kann.

Ergebnis III.3: Die Strategiekombination (TfT_1^R, TfT_2^R) stellt ein teilspielperfektes Gleichgewicht eines unendlich oft wiederholten Zwei-Personen-GDs dar, wenn gilt:³⁶

34 TAYLOR (1987: 65) sowie FRIEDMAN (1977: 190f.) und SUGDEN (1986: 109) zeigen, daß wechselseitige unbedingte Defektion das einzige Nash-Gleichgewicht ist, das immer existiert.

35 Vgl. im einzelnen auch TAYLOR (1987: 65), FRIEDMAN (1977: 177), SUGDEN (1986: 109).

36 Für $\phi=1$ reduziert sich die linke Seite auf den Diskontparameter δ . Die Bedingung stimmt mit den bei BOYD (1989: 53) sowie FUDENBERG/TIROLE (1993: 180) und MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 8) ermittelten Bedingungen für teilspielperfekte Gleichgewichte in TfT_2^R , TfT_3^R und TfT_4^R -Strategien überein.

$$\min_i \left[\frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i (1 - \varphi)} \right] \geq \max \left[\frac{c - a}{a - b}; \frac{d - b}{a - b} \right]. \quad (\text{III.1})$$

Beweis: Gibt π_{it} die Auszahlung des Spielers i in Periode t und Π_i die Auszahlung des i aus dem wiederholten Spiel an, so bezeichnet $E[\Pi_i | \text{TfT}_i^{\text{R}+}]$ die erwartete Auszahlung des i für den Fall, daß er in der anstehenden Interaktion wie von TfT_i^{R} vorgesehen kooperiert. Zunächst ist zu klären, unter welcher Bedingung i Kooperation *aufrecht erhalten* wird. Hält sich i an TfT_i^{R} , erzielt er im Rahmen dauerhafter Kooperation in der Interaktion mit seinem Gegenüber sowie jeder nachfolgenden Periode mit der Interaktionswahrscheinlichkeit φ Auszahlung a . Mittels des Grenzwerts für die geometrische Reihe folgt für die Auszahlung des i aus dem Spiel:

$$E[\Pi_i | \text{TfT}_i^{\text{R}+}] = a\delta_i + \sum_{t=2}^{\infty} \delta_i^t E[\pi_{it} | \text{TfT}_i^{\text{R}+}] = \delta_i a + \frac{\delta_i^2}{1 - \delta_i} \varphi a.$$

Weicht i von TfT_i^{R} ab, erzielt er in der laufenden Periode Auszahlung c . In der Folgezeit trifft i den ausgebeuteten Spieler in jeder Periode $t \geq 2$ mit der Wahrscheinlichkeit φ . Er erzielt dabei die Auszahlung b , wenn er den Spieler seit seiner Defektion nicht wieder getroffen hat und zu Kooperation zurückkehrt. Die Wahrscheinlichkeit, dem Akteur in der $(t-1)$ -ten Periode nach der Ausbeutung zum ersten Mal zu begegnen, beträgt $(1-\varphi)^{t-2}$. Mit der Wahrscheinlichkeit, dem Akteur mindestens einmal begegnet zu sein $(1-(1-\varphi)^{t-2})$, erhält i Auszahlung a . Mit der Interaktionswahrscheinlichkeit φ kommt es dabei überhaupt zu einer Interaktion der Spieler.

$$\begin{aligned} E[\Pi_i | \text{TfT}_i^{\text{R}-}] &= \delta_i c + \sum_{t=2}^{\infty} \delta_i^t \left\{ \varphi (1-\varphi)^{t-2} b + [\varphi - \varphi (1-\varphi)^{t-2}] a \right\} \\ &= \delta_i c + \sum_{t=2}^{\infty} \delta_i^t \left\{ \varphi (1-\varphi)^{t-2} (b-a) + \varphi a \right\} \\ &= \delta_i c + \sum_{t=2}^{\infty} \delta_i^t \varphi (1-\varphi)^{t-2} (b-a) + \sum_{t=2}^{\infty} \delta_i^t \varphi a \\ &= \delta_i c + \frac{\delta_i^2 \varphi}{1 - \delta_i (1-\varphi)} (b-a) + \frac{\delta_i^2 \varphi}{1 - \delta_i} a \end{aligned}$$

Akteur i wird sein Gegenüber nicht ausbeuten, wenn $E[\Pi_i | \text{TfT}_i^{\text{R}+}] \geq E[\Pi_i | \text{TfT}_i^{\text{R}-}]$ gilt:

$$\begin{aligned} \delta_i a + \frac{\delta_i^2 \varphi}{1 - \delta_i} a &\geq \delta_i c + \frac{\delta_i^2 \varphi (b-a)}{1 - \delta_i (1-\varphi)} + \frac{\delta_i^2 \varphi}{1 - \delta_i} a \\ \frac{\delta_i^2 \varphi (a-b)}{1 - \delta_i (1-\varphi)} &\geq \delta_i (c-a) \\ \frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i (1-\varphi)} &\geq \frac{c-a}{a-b} \end{aligned}$$

Im zweiten Schritt ist zu prüfen, unter welcher Bedingung sich i an der eigenen Bestrafung beteiligt, um zu *Kooperation zurückzukehren*. Zu untersuchen ist das Entscheidungsproblem des i , ob und wann i gegenüber ausgebeuteten Akteuren in seine Bestrafung einwilligt. Akteur i erhält bei Einwilligung Auszahlung b . Beginnend in der nächsten Periode kann der Akteur in jeder Periode wieder die kooperative Auszahlung a gegen alle Gegen-

über erzielen:

$$E[\Pi_i | T\Gamma_i^{R+}] = \delta_i b + \sum_{t=2}^{\infty} \delta_i^t E[\pi_{it} | T\Gamma_i^{R+}] = \delta_i b + \frac{\delta_i^2}{1-\delta_i} \varphi a.$$

Weicht Spieler i erneut von $T\Gamma_i^R$ ab, erzielt er in der anstehenden Interaktion Auszahlung d. Beginnend mit Periode 2 beträgt die Wahrscheinlichkeit, den ausgebeuteten Akteur erneut zu treffen, $(1-\varphi)^{t-2}$. Kehrt der Akteur zu diesem Zeitpunkt auf den Gleichgewichtspfad zurück, erzielt er Auszahlung b. Mit der Gegenwahrscheinlichkeit $1-(1-\varphi)^{t-2}$ erzielt er Auszahlung a. Erneut kommt es dabei mit der Wahrscheinlichkeit φ überhaupt zu einer Interaktion.

$$\begin{aligned} E[\Pi_i | T\Gamma_i^{R-}] &= \delta_i d + \sum_{t=2}^{\infty} \delta_i^t \{ \varphi(1-\varphi)^{t-2} b + [\varphi - \varphi(1-\varphi)^{t-2}] a \} \\ &= \delta_i d + \sum_{t=2}^{\infty} \delta_i^t \{ \varphi(1-\varphi)^{t-2} (b-a) + \varphi a \} \\ &= \delta_i d + \sum_{t=2}^{\infty} \delta_i^t \varphi(1-\varphi)^{t-2} (b-a) + \sum_{t=2}^{\infty} \delta_i^t \varphi a \\ &= \delta_i d + \frac{\delta_i^2 \varphi (b-a)}{1-\delta_i(1-\varphi)} + \frac{\delta_i^2 \varphi}{1-\delta_i} a \end{aligned}$$

Akteur i wird in seine Bestrafung einwilligen, wenn $E[\Pi_i | T\Gamma_i^{R+}] \geq E[\Pi_i | T\Gamma_i^{R-}]$ gilt:

$$\begin{aligned} \delta_i b + \frac{\delta_i^2 \varphi}{1-\delta_i} a &\geq \delta_i d + \frac{\delta_i^2 \varphi (b-a)}{1-\delta_i(1-\varphi)} + \frac{\delta_i^2 \varphi}{1-\delta_i} a \\ \frac{\delta_i^2 \varphi (a-b)}{1-\delta_i(1-\varphi)} &\geq \delta_i (d-b) \\ \frac{\delta_i \varphi}{1-\delta_i(1-\varphi)} &\geq \frac{d-b}{a-b} \end{aligned}$$

Der Defektionsanreiz des Sanktionierers folgt unmittelbar aus der Auszahlungsrelation $c > d$. Bedingung (III.1) faßt die gewonnenen beiden Gleichgewichtsbedingungen zusammen. **Q.E.D.**

$\delta_i \varphi / [1-\delta_i(1-\varphi)]$ läßt sich als Maß für die Gewichtung der Auszahlungen der Interaktion k zur Interaktion k-1 des Akteurs i mit Spieler j interpretieren. Bezeichne Δ_{ij}^k den Zeitraum, der zwischen den Interaktionen k-1 und k der Akteure i und j vergeht. Für Δ_{ij}^k und δ_i ergibt sich die Gewichtung der Auszahlungen der Interaktion k relativ zu denen der Interaktion k-1 zu $\delta_i^{\Delta_{ij}^k}$. Da Interaktionen zufallsverteilt sind, stellt die Länge der interaktionslosen Zeit Δ_{ij}^k eine mit φ geometrisch verteilte Zufallsvariable dar: Die Wahrscheinlichkeit, daß Δ_{ij}^k genau l Perioden lang ist, ergibt sich zu $W(\Delta_{ij}^k=l) = \varphi(1-\varphi)^{l-1}$ für $l=1,2,\dots$. Aus Sicht des i ist der Erwartungswert von $\delta_i^{\Delta_{ij}^k}$ als mit der erwarteten Anzahl von Perioden gewichteter Diskontparameter δ_i als Gewichtung heranzuziehen:

$$E[\delta_i^{\Delta_{ij}^k}] = \sum_{l=1}^{\infty} \delta_i^l W(\Delta_{ij}^k=l) = \sum_{l=1}^{\infty} \delta_i^l (1-\varphi)^{l-1} \varphi = \frac{\delta_i \varphi}{1-\delta_i(1-\varphi)}.$$

Im nächsten Schritt werden Bedingungen für ein Gleichgewicht in Trigger-Strategien ab-

geleitet. A^∞ bestraft Fehlverhalten mit dem Wechsel zu unbedingter Defektion. Die Analyse ist damit etwas weniger aufwendig, da künftige Interaktionen nicht mehr danach zu unterscheiden sind, zum wievielten Mal sich zwei Akteure seit dem Fehlverhalten eines Partners gegenüberstehen.³⁷

Ergebnis III.4: Die Strategiekombination (A_1^∞, A_2^∞) stellt ein teilspielperfektes Gleichgewicht eines unendlich oft wiederholten Zwei-Personen-GDs dar, wenn gilt:

$$\min_i \left[\frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i} \right] \geq \frac{c - a}{a - d}. \quad (\text{III.2})$$

Beweis: Bezeichne $E[\Pi_i | A_i^{\infty+}]$ die erwartete Auszahlung des Spielers i für den Fall, daß er in der anstehenden Interaktion Trigger befolgt und kooperiert. Er erzielt dann im Rahmen dauerhafter Kooperation in der aktuellen Interaktion sicher sowie in jeder nachfolgenden Periode mit der Interaktionswahrscheinlichkeit φ die Auszahlung a . Für das gesamte Spiel kann er die Auszahlung

$$E[\Pi_i | A_i^{\infty+}] = a\delta_i + \sum_{t=2}^{\infty} \delta_i^t E[\pi_{it} | A_i^{\infty+}] = a\delta_i + \frac{\delta_i^2}{1 - \delta_i} \varphi a$$

erwarten. Weicht i von $A_i^{\infty+}$ ab, erzielt er in der laufenden Periode die Auszahlung c . In der Folgezeit trifft i den ausgebeuteten Spieler in jeder Periode t mit der Wahrscheinlichkeit φ . Gegen einen Trigger-Spieler erzielt er in jeder dieser Auseinandersetzungen d . Die erwartete Auszahlung $E[\Pi_i | A_i^{\infty-}]$ des Spielers i für den Fall, daß er abweichend von Trigger in der anstehenden Interaktion defektiert, beträgt somit

$$E[\Pi_i | A_i^{\infty-}] = c\delta_i + \sum_{t=2}^{\infty} \delta_i^t E[\pi_{it} | A_i^{\infty-}] = c\delta_i + \frac{\delta_i^2}{1 - \delta_i} \varphi d.$$

Akteur i wird sein Gegenüber nicht ausbeuten, wenn $E[\Pi_i | A_i^{\infty+}] \geq E[\Pi_i | A_i^{\infty-}]$ gilt:

$$a\delta_i + \frac{\delta_i^2}{1 - \delta_i} \varphi a \geq c\delta_i + \frac{\delta_i^2}{1 - \delta_i} \varphi d$$

$$\frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i} \geq \frac{c - a}{a - d}$$

Teilspielperfektheit des Strafpfads ist aufgrund der Teilspielperfektheit des für jede Defektion begonnenen Pfads wechselseitiger dauerhafter Defektion gesichert. Wie gezeigt, ist

³⁷ Die Bedingung für Nash-Gleichgewichtigkeit stimmt mit der Bedingung überein. Für $\varphi=1$ entspricht diese Forderung der in der Literatur häufig zu findenden Bedingung $\delta_i \geq (c-a)/(c-d)$. FRIEDMAN (1971: 6) diskutiert das exakte Analogon von Bedingung (III.2) für $\varphi=1$. Siehe für andere mit der Trigger-Drohung durchsetzbare Ergebnisse HOLLER/ILLING (1996: 138f). RAUB (1992: 188f.) leitet analoge Bedingungen für ein kooperatives Nash-Gleichgewicht in Trigger-Strategien im Vertrauensspiel ab. GÜTH/KLIEMT (1995: 54f.) beweisen die Teilspielperfektheit dieses Nash-Gleichgewichts. Die Trigger-Strategien sehen dabei für den Treugeber vor, daß er solange vertraut, wie in der Vergangenheit ausschließlich gerechtfertigtes Vertrauen realisiert wurde, und andernfalls Vertrauen für immer abbricht, während der Treuhänder Vertrauen solange rechtfertigt, wie in der Vergangenheit stets gerechtfertigtes Vertrauen zustande kam, und andernfalls jedes gewährte Vertrauen mißbraucht. Für eine nicht-formale Diskussion des wiederholten Vertrauensspiels siehe DASGUPTA (1988: 66f.).

(D_1^∞, D_2^∞) teilspielperfekt, weil für Unbedingtheit der Defektion in jeder Periode nur die kurzfristig beste Antwort hierauf und damit Defektion rational sein kann.³⁸ **Q.E.D.**

Zu klären bleibt, ob Trigger und TfT^R ein teilspielperfektes Gleichgewicht bilden. Wie TAYLOR (1987) zeigt, sind Nash-Gleichgewichte der beiden Strategien für bestimmte Bedingungen möglich. Analoges gilt für Teilspielperfektheit nicht. *Zum einen* hat der TfT^R -Spieler nach eigener Defektion aufgrund der Unerbittlichkeit des Trigger-Spielers weder die Möglichkeit noch den Anreiz, durch Kooperation bei der eigenen Bestrafung sein Gegenüber zur Rückkehr zu Kooperation zu bewegen. Aufgrund einmaliger Defektion in der Vergangenheit sind für den Trigger-Spieler alle nachfolgenden Handlungen irrelevant. Aufgrund der für $d > b$ zu erleidenden Auszahlungsverluste in der Gegenwart lohnt sich Reue damit nicht. Eine analoge Überlegung gilt für die Rückkehr zu Kooperation nach wechselseitiger Defektion. *Zum anderen* steht der Trigger-Spieler nach gesühtem Fehlverhalten des Partners vor einer Entscheidungssituation, die die Entscheidung über Defektion oder Kooperation auf dem Kooperationspfad umkehrt. Während er auf dem Kooperationspfad den Erhalt dauerhafter Kooperation dem Ausbeutungsgewinn und den nachfolgenden Auszahlungen aus wechselseitiger Defektion vorziehen muß, dürfte für Teilspielperfektheit die Rückkehr zu dauerhafter Kooperation anstelle des einmaligen Ausbeutungsgewinns - nach gesühter Defektion kehrt TfT^R zu Kooperation zurück - und den dauerhaften Auszahlungen aus wechselseitiger Defektion nicht vorgezogen werden. Dasselbe gilt nach wechselseitiger Defektion, die TfT^R in Form von Kooperation in der Folgezeit ignoriert. Die Überlegung beweist:

Ergebnis III.5: Die Strategiekombination (A_1^∞, TfT_2^R) stellt kein teilspielperfektes Gleichgewicht eines unendlich oft wiederholten Zwei-Personen-GDS dar.

III.3 Das Folk Theorem bei zwei Personen

“The wealth of known folk results underscores one dramatic difference between static and dynamic behavior” (SMITH 1992: 426).

Die Möglichkeit, als Gleichgewicht eines unendlich oft wiederholten Basisspiels Auszahlungskombinationen zu erreichen, die für rationale Spieler im (statischen) Basisspiel nicht erreichbar sind, geht weit über das in III.2 skizzierte Beispiel hinaus. Kein Ergebnis der Theorie wiederholter Spiele verdeutlicht die ganze “Macht” von Wiederholungseffekten besser als das *Folk Theorem*.³⁹ Vereinfacht besagt dieses Theorem, daß unter bestimmten Bedingungen jedes Ergebnis des Basisspiels, das für jeden Spieler mindestens so hohe Auszahlungen erbringt wie die, die er sich selbst garantieren kann, als Gleichgewicht des wiederholten Spiels erzielbar ist. “Thus, in the limit of extreme patience, repeated play allows virtually any payoff to be an equilibrium payoff” (FUENBERG/TIROLE 1993: 150). Das Folk Theorem gilt für verschiedene Gleichgewichtsforderungen und Diskontierungsmaße. Der spieltheoretischen Diskussion folgend werden hier vier Varianten des Theorems dargestellt und neuere Erweiterungen skizziert. Ohne diese Diskussion wäre eine Analyse der Grenzen und Möglichkeiten von Wiederholungseffekten unvollständig. Zu

³⁸ Siehe auch FUENBERG/TIROLE (1993: 155) und GÜTH/LEININGER/STEPHAN (1991: 63).

³⁹ Siehe auch BENOÎT/KRISHNA (1996: 2).

beachten ist, daß die nachfolgenden Ergebnisse für sehr viel mehr Spiele gelten als die, die aufgrund der Abgrenzung in Kapitel II ansonsten im Mittelpunkt der Arbeit stehen. Die Darstellung ist weitgehend unformal. Primäres Ziel ist die Verdeutlichung der Macht von Dauerhaftigkeit sowie der Beweisideen einschließlich der verwendeten Strategien. Formale Details werden nur zum Erhalt der geforderten Präzision bemüht. Auf ihre eingehende Darstellung kann verzichtet werden, da kaum ein Ergebnis der Spieltheorie so eingehend dokumentiert ist wie das Folk Theorem.⁴⁰

Gegeben sei ein n -Personen-Spiel $\Gamma: S=S_1 \times S_2 \times \dots \times S_n \rightarrow \mathfrak{R}^n$, in dem die Spieler ihre Handlungen gleichzeitig wählen (bzw. ein Spiel in Normalform).⁴¹ Bezeichne S_i die Menge reiner oder gemischter Strategien des Spielers i . Sei $m^i = (m_1^i, m_2^i, \dots, m_n^i)$ mit

$$(m_1^i, m_2^i, \dots, m_{j-1}^i, m_{j+1}^i, \dots, m_n^i) \in \arg \min_{s_{-j}} \max_{s_j} \pi_i(s_j, s_{-j})$$

die *Minimax-Strategie* gegen Spieler j . Als Minimax-Strategie eines Spielers wird jene Strategie bezeichnet, für die die Auszahlung, die sich ein Spieler im ungünstigsten Fall (d. h. der für ihn ungünstigsten Strategiekombination anderer Akteure) durch unilaterale Strategiewahl sichern kann, maximal wird. Diese Auszahlung entspricht zugleich der kleinsten Auszahlung, auf die die Interaktionspartner des j den Spieler drücken können, vorausgesetzt der Spieler antizipiert s_{-j} korrekt und wählt seine dagegen beste Antwort. Damit ist die nachfolgend mit $\pi_i(m) = \max_{s_j} \pi_i(s_j, m_{-j})$ bezeichnete Auszahlung von besonderer Bedeutung für die Entwicklung von Sanktionen, deren Schärfe wiederum die Menge erreichbarer Gleichgewichte wesentlich beeinflusst. Sei V mit

$$V = \text{co} \left\{ (v_1, v_2, \dots, v_n) \mid \exists (s_1, s_2, \dots, s_n) \in S \text{ mit } \pi(s_1, s_2, \dots, s_n) = (v_1, v_2, \dots, v_n) \right\}$$

die konvexe Hülle der Menge der Auszahlungsvektoren im Basisspiel, die als Ergebnis einer Strategiekombination des Spiels durch gemeinsame Randomisierung über S erreichbar sind (die Menge der möglichen Auszahlungen), und sei V^* mit

$$V^* = \left\{ (v_1, v_2, \dots, v_n) \in V \mid v_i > \pi_i(m^i), \forall i \right\}$$

die Menge der *möglichen, individuell rationalen Auszahlungen*. Von bestimmten Situationen abgesehen (Bestrafung anderer) wird ein Akteur nur solche Strategiekombinationen anstreben, in denen er mindestens so hohe Auszahlungen erzielen kann wie die, die er sich selbst sichern kann. Das heißt "[a] utility outcome is feasible if it is yielded by some combination of strategies, and it is individually rational if it gives each player at least as much utility as he could 'guarantee' for himself" (RADNER 1991: 226, Hervorhebungen im Original). Zur Vereinfachung der Darstellung wird anstelle der Auszahlung eines Spielers i aus dem Superspiel Π ; die durchschnittlich pro Interaktion erzielte Auszahlung Π_i ^d verwen-

⁴⁰ Vgl. u. a. FUDENBERG/MASKIN (1986: 536ff), FUDENBERG/TIOLE (1993: 146ff), HOLLER/ILLING (1996: 131ff), PEARCE (1992: 13ff), SORIN (1992: 76ff, 80ff). Der Aufbau der nachfolgenden Diskussion orientiert sich an FUDENBERG/MASKIN (1986) sowie dem Lehrbuch von FUDENBERG/TIOLE (1993).

⁴¹ Möglicherweise können die nachfolgend diskutierten Ergebnisse auf nicht-simultane Spiele wie das Vertrauensspiel übertragen werden. Überprüft ist dies bis heute nicht. Siehe FUDENBERG/TIOLE (1993: 147, Fn. 3).

det.⁴²

$$\Pi_i^d = (1 - \delta)\Pi_i = (1 - \delta) \sum_{t=1}^T \delta^t \pi_i^t(s_1^t, s_2^t, \dots, s_n^t).$$

Als *Limit of means* gibt Π_i^d die durchschnittliche Auszahlung an, die, wenn sie in jeder Periode anfallen würde, zu demselben diskontierten Barwert führt wie der eigentliche Auszahlungsstrom.⁴³

Vereinfachend sei angenommen, daß die Akteure über die Möglichkeit verfügen, mittels öffentlicher Randomisierungsparameter Handlungen abzustimmen. Prinzipiell (d. h. losgelöst von jeder Rationalitätsforderung) ist es damit möglich, jedes Element der dann konvexen Menge möglicher Auszahlungen zu erreichen.⁴⁴ Für reine Strategien ist die Menge möglicher rationaler Auszahlungen regelmäßig kleiner als für gemischte Strategien, da mittels gemischter Strategien häufig härtere Strafen möglich sind.⁴⁵ Verwenden die Akteure gemischte Strategien, sei vereinfachend angenommen, daß sie den Randomisierungsprozeß (bzw. die gemischte Strategie) und nicht nur das Ergebnis der Randomisierung (d. h. die gespielte reine Strategie) beobachten können.⁴⁶

Nach dieser Einführung der Notation für den allgemeinen n-Personen-Fall wird nachfolgend das Folk Theorem für den Zwei-Personen-Fall diskutiert. Die ersten drei Versionen des Folk Theorems gelten uneingeschränkt auch für n Personen. Die Einschränkung der vierten Version im n-Personen-Fall ist Gegenstand von Teilkapitel III.6. Den Anfang bildet die "klassische" Nash-Version des Theorems. Sie wurde lange als mündlich tradierte "Volkswisheit" in der spieltheoretischen Literatur diskutiert und trug als solche zur Beteilung des Theorems bei.

Folk Theorem^{k2}: Für jeden Vektor möglicher Auszahlungen mit $(v_1, v_2) \in V^*$ existiert für hinreichend geduldige Spieler i ein *Nash-Gleichgewicht* des unendlich oft wiederholten Spiels, in dem die Durchschnittsauszahlung des Spielers i genau v_i beträgt.⁴⁷

Die Intuition hinter dem Theorem ist, daß für geduldige Spieler einperiodige Abweichungsgewinne in der Gegenwart schon durch geringe Abschläge bei allen künftigen Aus-

⁴² Zur Vereinfachung der Darstellung wird nachfolgend von einem einheitlichen Diskontparameter δ ausgegangen und von der Problematisierung der Interaktionen zu jedem Zeitpunkt abstrahiert.

⁴³ Siehe auch PEARCE (1992: 134).

⁴⁴ FUDENBERG/MASKIN (1991: 434ff.) zeigen, daß das zentrale Folk Theorem^{5a} auch gilt, wenn öffentliche Randomisierungsparameter nicht existieren und die Akteure deterministische, die Handlungen im Zeitablauf gemäß der Randomisierungswahrscheinlichkeit variierende Strategien verwenden. Siehe ferner PEARCE (1992: 137).

⁴⁵ Vgl. FUDENBERG/MASKIN (1991: 429).

⁴⁶ FUDENBERG/MASKIN (1991: 436ff.) beweisen, daß das zentrale Folk Theorem^{5a} auch dann gilt, wenn die Akteure nur realisierte, nicht aber gemischte Strategien beobachten können. Anders als im Beweis zum Folk Theorem^{5a} bei unbeobachtbaren gemischten Strategien von FUDENBERG/MASKIN (1986: 552ff.) sind zur Herstellung von Anreizkompatibilität gemischter Strategien öffentliche Randomisierungsinstrumente nicht zwingend, da die hierüber erzeugten (und notwendigen) Auszahlungsvektoren, wie skizziert, auch durch deterministische variierende Strategien exakt erreicht werden können (siehe noch einmal FUDENBERG/MASKIN 1991: 434ff.).

⁴⁷ Siehe z. B. AUMANN/SHAPLEY (1994: 3f.).

zahlungen aufgewogen wird. Die Spieler werden z. B. dann nicht von der Strategiekombination $(s_1, s_2) \in S_1 \times S_2$ mit $\pi(s_1, s_2) = (v_1, v_2)$ abweichen, wenn dieses unilaterale Fehlverhalten des Spielers j mit dem dauerhaften Wechsel zu m_j bestraft wird und beide Spieler so geduldig sind, daß "any momentary gain that may accrue to player j if he deviates from s_j is swamped by the prospect of being minimaxed forever after" (FUDENBERG/MASKIN 1986: 537).⁴⁸

Die Forderung der Teilspielperfektheit erfüllen die skizzierten Strategien nicht: Die Drohung, den Partner für immer auf sein Minimax-Niveau zu drücken, ist unglaubwürdig, wenn m_j kein Nash-Gleichgewicht des Basisspiels darstellt.⁴⁹ Mangelnde Glaubwürdigkeit der Strafdrohung ist unerheblich, solange kooperative Gleichgewichte gesucht werden, die nur der Gleichgewichtsforderung von NASH genügen. Wie in II.2 und III.1 erläutert, kann ein Absehen von Glaubwürdigkeit von Strafen jedoch kaum befriedigen. Die Durchsetzung von Ergebnissen mit Strafen, an deren Ausführung kein Interesse besteht, muß die Plausibilität dieser Ergebnisse untergraben. Mit der Forderung der Teilspielperfektheit muß zur Erreichung von Gleichgewichten demgegenüber gesichert werden, daß diejenigen Spieler, die sanktionieren müssen, ein Interesse an der Wahrnehmung ihrer Strafaufgaben haben. Dies könnte zwei Folgen nach sich ziehen. *Zum einen* dürften mit der Forderung nach Teilspielperfektheit Gleichgewichte und v. a. Sanktionspfade komplexer werden. Das äußert sich, wie die nachfolgende Analyse zeigt, u. a. darin, daß Akteure, die zunächst nicht als Sanktionierer gefordert sind, als potentielle Sanktionierer von Sanktionierern auftreten können. Denkbar wäre *zum anderen*, daß die Forderung nach Teilspielperfektheit die zwischen rationalen Spielern erreichbaren Gleichgewichtsauszahlungen begrenzt. Die nachfolgende Analyse zeigt, daß dies nicht der Fall ist.

Wie die Diskussion des Gleichgewichts in Trigger-Strategien in III.2 andeutet, läßt sich der Glaubwürdigkeitsproblematik begegnen, wenn der Forderung nach Teilspielperfektheit durch die Beschränkung der Menge möglicher Strafen auf die Rückkehr zu einem Nash-Gleichgewicht des Basisspiels Rechnung getragen wird. Sieht man von Spielen ab, in denen m_j einem Gleichgewicht des Basisspiels entspricht, so sind Nash-Strafen schwächer als die Androhung von m_j .⁵⁰

Folk Theorem^{T,2}: Sind die Auszahlungen des Vektors $(v_1, v_2) \in V^*$ für beide Spieler größer als in einem Nash-Gleichgewicht des Basisspiels, so existiert für hinreichend geduldige Spieler ein teilspielperfektes Gleichgewicht des unendlich oft wiederholten Spiels, in dem die Durchschnittsauszahlung des Spielers i genau v_i beträgt.⁵¹

Zum Beweis wird auf Trigger-Strategien und damit darauf zurückgegriffen, daß die wechselseitige Wiederholung eines Nash-Gleichgewichts des Basisspiels teilspielperfekt weil die kurzfristig beste Antwort ist. Letzteres ist für die Teilspielperfektheit unbedingten Verhaltens allein relevant. Als erstes wurde die Version von FRIEDMAN (1971) bewiesen. Er zeigt, daß Ergebnisse, die das einzige Nash-Gleichgewicht des Basisspiels pareto dominieren, als Nash-Gleichgewicht des unendlich oft wiederholten Spiels zustande kommen

⁴⁸ Siehe auch AUMANN/SHAPLEY (1994: 6), FUDENBERG/TIROLE (1993: 153).

⁴⁹ Siehe ähnlich HOLLER/ILLING (1996: 141).

⁵⁰ Siehe für eine anschauliche Diskussion des Nachfolgenden HOLLER/ILLING (1996: 135ff).

⁵¹ Vgl. FRIEDMAN (1971: 5f, 9f), FRIEDMAN (1990: 124ff).

können, wenn die Spieler hinreichend geduldig sind und Fehlverhalten dauerhaft mit der Rückkehr zur Nash-Lösung bestraft wird.⁵² Da mit dieser Strafe die Spieler in jeder Interaktion auf dem Strafpfad ihre wechselseitig beste Antworten spielen, weist FRIEDMAN damit implizit aber auch Teilspielperfektheit nach.

Die Aussage des Folk Theorems^T ist in all den Fällen schwächer, in denen kein statisches Gleichgewicht existiert, das beide Spieler auf ihr Minimax-Niveau drückt bzw. die Minimax-Werte kleiner sind als in irgendeinem Nash-Gleichgewicht des Basisspiels. Auszahlungen nahe des Minimax-Punkts etwa können nicht durch Trigger-Strategien durchgesetzt werden, die auf dem Strafpfad zu höheren Auszahlungen führen. Gleichgewichte nahe des Minimax-Punkts erfordern die glaubhafte Androhung des Minimax-Punkts für mindestens eine Periode.⁵³ Auch sind unter Androhung der Rückkehr zum Nash-Gleichgewicht solche Auszahlungen nicht durchsetzbar, für die hohe Abweichungsanreize nur durch schärfere Strafen als Trigger handhabbar sind, deren Erreichbarkeit also selbst gleichgewichtige Pfade in der Nähe der Minimax-Auszahlungen und damit erneut die glaubhafte Androhung der Minimaxierung erfordert.⁵⁴ AUMANN/SHAPLEY (1994) und RUBINSTEIN (1979, 1994) zeigen in z. T. lange unveröffentlichten Beiträgen, daß die Forderung nach Teilspielperfektheit keine Abschwächung der Aussage des Theorems^k impliziert, wenn künftige Auszahlungen nicht abdiskontiert werden.

Folk Theorem^{5=1,2}: Für jeden Vektor möglicher Auszahlungen mit $(v_1, v_2) \in V^*$ existiert für hinreichend geduldige Spieler ein *teilspielperfektes Gleichgewicht* des unendlich oft wiederholten Spiels *ohne Diskontierung*, in dem die Durchschnittsauszahlung des Spielers i genau v_i beträgt.⁵⁵

Zum Beweis dieser Version des Theorems werden verschiedene Strategien angeführt. Zum einen kann $(s_1, s_2) \in S_1 \times S_2$ mit $\pi(s_1, s_2) = (v_1, v_2)$ mit einer *Hierarchie von Strafen* durchgesetzt werden.⁵⁶ Weicht Spieler j von s_j ab, wird er solange auf sein Minimax-Niveau gedrückt, bis die Summe der in jeder Periode gegenüber v_j auftretenden Auszahlungsverluste den Abweichungsgewinn übersteigt. Wurde der Gewinn ausgemerzt, kehren die Spieler zu (s_1, s_2) zurück. Zur Sicherung der Sanktionsanreize droht dem Sanktionierer seinerseits Minimaxierung zur Kompensation der Abweichungsgewinne während der Sanktionierung des Interaktionspartners, eine Drohung, die erneut mit der Drohung der Minimaxierung durch den Interaktionspartner durchgesetzt usw.:

“Thus, there is a potential sequence of successively higher order punishments, where the punishment at each level is carried out for fear the punishment at the next level will be invoked” (FUDENBERG/MASKIN 1986: 538).

52 Vgl. FRIEDMAN (1971: 1, 6).

53 Vgl. ausführlich FUDENBERG/TIOLE (1993: 155f).

54 Vgl. ABREU (1988: 385f.), PEARCE (1992: 138). Die Diskussion der Menge mittels Strafen verschiedener Schärfe durchsetzbarer Auszahlungen von HOLLER/ILLING (1996: 143f.) verdeutlicht anschaulich, daß mit der Schärfe teilspielperfekter Strafen die Menge durchsetzbarer Auszahlungen um hohe Auszahlungen zunehmen kann. ABREU (1988: 386f.) diskutiert hierzu ein konkretes Beispiel. Es zeigt, daß für zunehmende Zeitpräferenzen der Spieler Gleichgewichte mit höheren Auszahlungen (und Defektionsgewinnen) unter Umständen nur durchsetzbar bleiben, wenn die Spieler auf scharfe Strafen zurückgreifen, solange für die Zeitpräferenz der Spieler diese Strafen glaubwürdig bleiben.

55 Vgl. AUMANN/SHAPLEY (1994: 7), RUBINSTEIN (1994: 25f.).

56 Vgl. AUMANN/SHAPLEY (1994: 8f.), GÜTH/LEININGER/STEPHAN (1991: 63).

Ist die zeitliche Verteilung von Auszahlungen für die Bewertung eines Auszahlungsstroms irrelevant und bewerten Akteure den Strom nach Limit of means-Kriterien, kann auf die *Sicherung von Sanktionsanreizen verzichtet* werden. Denn während Minimaxierung eines Partners im Hinblick auf die Auszahlungen jeder Periode der Strafphase dem Sanktionierer Kosten verursachen kann, sind solche Verluste für die Durchschnittsauszahlung aus dem unendlichen Spiel unbedeutend, solange die Strafphase endlich ist. Damit sind die Androhung der Minimaxierung glaubhaft und Gleichgewichte in der Nähe des Minimax-Niveaus erreichbar, weil die langfristigen Kosten der Minimaxierung Null betragen.⁵⁷ Die Durchsetzung von Sanktionen ist notwendig, wenn Auszahlungsverluste in endlichen Spielphasen entscheidungsrelevant sind, die Spieler einen Pfad also z. B. nach dem *Overtaking-Kriterium* bewerten. Dieses von RUBINSTEIN (1979) eingeführte Kriterium fordert, daß von zwei unendlichen Auszahlungsströmen jener vorgezogen wird, der in endlichen Spielsequenzen im Durchschnitt zu höheren Auszahlungen führt.⁵⁸ RUBINSTEIN (1979) beweist Folk Theorem^{5=1,2} für diese strengere Gleichgewichtsforderung.⁵⁹ Er greift dazu auf Strategien zurück, in denen die Länge der Strafphase mit der *Anzahl der Defektionen exponentiell* wächst.⁶⁰ Mit solchen Strafpfaden kann v. a. das Sanktionsinteresse für solche Spiele gesichert werden, in denen Sanktionierer auf dem Strafpfad im Vergleich zum sanktionierten Spieler extreme Einbußen hinzunehmen haben. Sie werden sich an der (nicht länger kostenlosen) Minimaxierung eines Akteurs beteiligen, weil ihnen sonst die deutlich längere eigene Minimaxierung droht.

Berücksichtigen die Akteure die intertemporale Verteilung von Auszahlungen in Form ihrer Diskontierung, stellt die Sicherung hinreichender Sanktionsanreize ein deutlich gewichtigeres Problem dar. Mögliche Auszahlungseinbußen des Sanktionierers im Rahmen der Minimaxierung des Defektors auf dem Strafpfad sind - anders als in der Welt ohne Diskontierung - entscheidungsrelevant, da Auszahlungsunterschiede nicht "im Limit" verschwinden. Gleichzeitig existieren bei Diskontierung für die Gestaltung der Strafanreize Grenzen, da durch einfache Ausweitung der Sanktionen i. S. v. RUBINSTEIN (1979) deren Schärfe nicht beliebig erhöht werden kann: Bei Diskontierung sind die in weiter Ferne drohenden Strafen kaum von Bedeutung für gegenwärtige Entscheidungskalküle. Die Macht des Folk Theorems erscheint damit insgesamt gefährdet. Denn ist Sanktionierung für Sanktionierer mit Auszahlungsverlusten im Vergleich mit der eigenen Minimax-Auszahlung verbunden, so werden aufgrund dieser Verluste Strafaufgaben nur unter Androhung zunehmend härterer Strafen wahrgenommen und die Anforderungen an den Diskontparameter, unter denen von den Strafen hinreichende Anreizwirkungen ausgehen, konfliktieren mit der Forderung $\delta < 1$. Für alle $\delta < 1$ existiert unter diesen Bedingungen eine kritische Anzahl von Strafperioden, jenseits derer die Sanktionierung des Akteurs *j* für den Akteur *i* nicht individuell rational ist. Mit der Glaubwürdigkeit des Strafgebäudes bricht

57 Vgl. hierzu FUDENBERG/TIROLE (1993: 149, 156).

58 Vgl. RUBINSTEIN (1979: 4).

59 Siehe zum Verhältnis der Ergebnisse RUBINSTEIN (1979: 6f.) und zur hier notwendigen Abschwächung des Theorems PEARCE (1992: 138).

60 Vgl. RUBINSTEIN (1979: 7f.). Die Entwicklung der Strafe folgt aus dem Charakteristikum (2) auf S. 8. Siehe für eine hinsichtlich der Ausweitung von Strafen ähnliche Strategie PEARCE (1992: 137f.).

aber auch die Möglichkeit zur Durchsetzung der angestrebten Auszahlung zusammen.⁶¹

FUDENBERG/MASKIN (1986) zeigen jedoch, daß im Zwei-Personen-Fall dennoch ein zu Theorem^{6,2} vollkommen analoges Ergebnis auch für die Forderung nach Teilspielperfektheit gilt.

Folk Theorem^{6,2}: Für jeden Vektor möglicher Auszahlungen $(v_1, v_2) \in V^*$ existiert ein $\delta^u \in (0, 1)$ derart, daß für alle $\delta \in (\delta^u, 1)$ ein *teilspielperfektes Gleichgewicht* des unendlich oft wiederholten Spiels existiert, in dem die Durchschnittsauszahlung des Spielers i genau v_i beträgt.

Zum Beweis von Theorem^{6,2} wird auf *einfache Strategieprofile* i. S. v. ABREU (1983, 1986, 1988) zurückgegriffen. Sie sehen einen Ausgangspfad, für jeden Akteur einen spieler-spezifischen Vergeltungspfad sowie eine Regel vor, die festlegt, wann auf welchen Pfad gewechselt wird.⁶² Die Struktur der Vergeltungspfade und der Wechsel auf die Pfade ist unabhängig davon, wann (d. h. in welcher Periode, von welchem Pfad, von welchem Punkt des Pfads) und in welcher Form (d. h. in welchem Ausmaß) ein Spieler abweicht: Jede Abweichung eines Spielers wird mit jenem Pfad, der dem Spieler die niedrigste, mit einem teilspielperfekten Strategieprofil zu vereinbarenden Auszahlung zugesteht (*optimaler Strafpfad*), bestraft. Der Pfad wird erneut gestartet, wenn der zu bestrafende Spieler vom Strafpfad abweicht.⁶³ Die Ermittlung der Strafpfade ist regelmäßig kompliziert. Einfache Strategieprofile sind jedoch insofern "einfach", als auf die Entwicklung hinreichend harter abweichungsspezifischer Strafen verzichtet werden kann, wenn jeder Abweichung mit der härtesten glaubwürdigen Strafe begegnet wird. Damit erleichtern einfache Profile trotz möglicher Komplexität der einzelnen Pfade die Gleichgewichtsanalyse im Vergleich zu anderen Strategieprofilen enorm, weil sie, wie skizziert, geschichtsunabhängig sind, während

"an arbitrary strategy profile may be contingent on history in essential and elaborate ways. It may involve an infinity of punishments and a complicated rule specifying which punishment is imposed for any particular deviation from the initial path or from an ongoing punishment" (ABREU 1988: 384).

Die im Zusammenhang mit Theorem^{6,1,2} diskutierten Strategien sind in dieser Form geschichtsabhängig. Die Überprüfung der Teilspielperfektheit solcher Profile erfordert die Analyse unendlich vieler möglicher Spielverläufe, während "[s]imple strategy profiles are simple precisely because there are at most $(n+1)$ distinct paths to consider" (ABREU 1988: 390). Eine Konzentration auf einfache Strategieprofile ist möglich, weil jeder teilspielperfekte Gleichgewichtspfad Ergebnis eines teilspielperfekten einfachen Strategieprofils ist.

61 Vgl. FUDENBERG/MASKIN (1986: 541), FUDENBERG/TIOLE (1993: 157). Vgl. auch HOLLER/ILLING (1996: 142f.).

62 Vgl. hierzu wie zum folgenden ABREU (1988: 384f., 390). Siehe zur Ableitung solcher Pfade erneut das anschauliche Beispiel in ABREU (1988: 386f.).

63 Harte Strafen können dabei erfordern, daß bestrafte Spieler während der Bestrafung kooperieren. Erreicht wird dies, indem der Spieler zu Beginn des Vergeltungspfades schlechtere Auszahlungen erzielt als später, so daß der Spieler in Antizipation des erneuten Erleidens sehr harter Strafen kooperiert. Effektiv kann damit die Minimierung eines Spielers erreicht werden, ohne daß der Spieler *dauerhaft* auf sein Minimax-Niveau gedrückt würde.

Dies impliziert der Nachweis der Existenz optimaler Strafpfade.⁶⁴ Der Rückgriff auf die härtesten möglichen Gleichgewichte ist hier im Gegensatz zu einer Welt mit Beobachtungsproblemen insofern unproblematisch, als im Gleichgewicht das Ereignis, daß ein Strafpfad tatsächlich ausgelöst wird, die Wahrscheinlichkeit Null besitzt. Bei der Konzeption der Strafpfade sind damit allein deren Anreizwirkungen von Bedeutung. Aus diesem Grund kann jedes Strategieprofil, das durch irgendeine teilspielperfekte Strafe durchgesetzt wird, auch (ohne Effizienzverluste) durch die härteste teilspielperfekte Strafe durchgesetzt werden.⁶⁵

Das Strategieprofil von FUDENBERG/MASKIN sieht vor, daß zunächst die Strategien gespielt werden, die zu (v_1, v_2) führen. Weicht ein Spieler hiervon ab, wechseln beide Spieler für eine zu bestimmende Anzahl von Perioden auf jene Strategie, die den Partner bei optimaler Anpassung seiner Handlung auf sein Minimax-Niveau drücken würde.⁶⁶ Nach Beendigung der Strafe kehren die Spieler zu Kooperation zurück. Weicht in der Phase *wechselseitiger Minimierung* ein Spieler ab, wird die Phase erneut gestartet. Die Strategien bilden ein teilspielperfektes Gleichgewicht, wenn die Länge der Minimierung für gegebene Diskontparameter und Abweichungsgewinne derart festgelegt wird, daß kein Anreiz zur Abweichung besteht und der Strafpfad insgesamt (d. h. Minimierung und die anschließende kooperative Phase) zu höheren Auszahlungen führt als permanente Minimierung.⁶⁷ Die *Belohnung von Sanktionierern* stellt eine alternative Möglichkeit zur Durchsetzung der im Folk Theorem⁶⁸ spezifizierten Auszahlungsmenge dar, wenn die Dimension der Menge möglicher Auszahlungen der Anzahl der interagierenden Spieler (hier: zwei) entspricht, der Sanktionierer für die Wahrnehmung der Sanktionsaufgaben also entlohnt werden kann, ohne daß der Sanktionierte hiervon profitiert. Die Belohnung der Sanktionierer wird in III.6 eingehender diskutiert, da sie für das Folk Theorem⁶⁸ fundamental ist. Grundidee ist, nach der Ausmerzung von Abweichungsgewinnen des Spielers j (aus kooperativen oder Strafphasen) auf einen Gleichgewichtspfad zu wechseln, auf dem sich der Spieler j schlechter steht als auf dem ursprünglichen Pfad und der Sanktionierer höhere Auszahlungen als sein Partner erzielt.⁶⁸

Im Kern stellt Theorem⁶² ein Konvergenzresultat dar: Die Menge der Auszahlungen, die als teilspielperfektes Gleichgewicht eines unendlich oft wiederholten Spiels erreichbar ist, strebt gegen die Menge möglicher, individuell rationaler Ergebnisse, wenn δ gegen eins geht.⁶⁹ Damit wird nachgewiesen, daß zumindest "in the limit as δ tends to 1 the requirement of subgame perfection does not restrict the set of equilibrium payoffs" (FUDENBERG/MASKIN 1990a: 194f.). Offen bleibt, ob für Diskontfaktoren kleiner eins die Forderung nach Teilspielperfektheit die Menge der Gleichgewichtsauszahlungen reduziert. FUDENBERG/MASKIN (1990a) zeigen, daß dies nicht der Fall sein muß. Zwar ist die

64 Vgl. hierzu ABREU (1988: 393). Das Ergebnis gilt für Gleichgewichte in reinen Strategien wie für solche in gemischten Strategien, wenn die Randomisierung der Spieler beobachtbar ist.

65 Siehe auch FUDENBERG/TIROLE (1993: 162).

66 Die beste Abweichung eines Spielers von dieser Strategiekombination ist also für gegebene Minimax-Strategie des Partners jene, für die der Spieler gerade sein Minimax-Niveau sichern kann.

67 Vgl. FUDENBERG/MASKIN (1986: 541f.).

68 Vgl. FUDENBERG/MASKIN (1986: 544f.), FUDENBERG/TIROLE (1993: 157ff.).

69 Siehe auch BEN-PORATH/KAHNEMAN (1996: 287). Die zusätzliche Bedingung, unter der dies für mehr als zwei interagierende Spieler gilt, wird in Teilkapitel III.6 diskutiert.

Menge der als Gleichgewicht des wiederholten Spiels erreichbaren Auszahlungen bei Abdiskontierung kleiner als V^* , wenn die niedrigste mit einem teilspielperfekten Gleichgewichtspfad erreichbare Auszahlung größer ist als das Minimax-Niveau, da glaubhafte Sanktionen dann weniger hart sind.⁷⁰ Unter bestimmten Bedingungen schränkt Teilspielperfektheit die Menge der als Nash-Gleichgewicht des wiederholten Spiels erreichbaren Auszahlungen jedoch nicht ein, d. h.,

“there is a discount factor ... less than 1 such that for all larger discount factors the Nash and perfect equilibrium payoffs are identical. ... In other words, the payoff sets coincide before attaining their limiting values” (FUDENBERG/MASKIN 1990a: 195).

Fundamental für übereinstimmende Gleichgewichtsmengen ist, daß die skizzierten Belohnungen der Sanktionierer so eingesetzt werden können, daß für jeden Spieler teilspielperfekte Strafpfade konstruierbar sind, die den Spieler auf sein Minimax-Niveau drücken. Das ist erreichbar, wenn Minimaxierung für Sanktionierer mit höheren Auszahlungen verbunden ist als eigene Minimaxierung⁷¹ oder wenn verschärfte Anforderungen an die Dimensionalität der Menge möglicher Auszahlungen erfüllt sind.⁷²

Die Diskussion des Folk Theorems für zwei Personen unterstreicht neben der Macht der Dauerhaftigkeit die Abhängigkeit dieser Macht davon, daß zu jedem Zeitpunkt hinreichendes Drohpotential zur Verhinderung von Fehlverhalten zur Verfügung steht. Außer durch unendlich häufige Wiederholung des unveränderten Basisspiels mit demselben Spieler oder, wie in III.6 und IV.2, mit denselben Partnern kann dieses Drohpotential in den Beziehungen zu einem Netzwerk von Partnern wie in IV.1 und IV.3 begründet sein. Versionen des Folk Theorems gelten mithin auch in den in Kapitel IV betrachteten strukturellen Varianten eines zwischen zwei Akteuren wiederholten Spiels. Dabei begründet sich das Interesse an diesen Strukturen nicht zuletzt darin, daß dort hinreichende Drohpotentiale auch dann existieren können, wenn dies - etwa aufgrund geschlossener Zeithorizonte - für bilaterale Beziehungen nicht gilt. Das zentrale Ergebnis von BENOÎT/KRISHNA (1996) verdeutlicht, daß in diesem Sinne “Unendlichkeit” und “Struktur” alternative Ausprägungen dessen darstellen “what is essential for the folk theorems to hold: whether there is an end-game in which players may be threatened sufficiently severely” (BENOÎT/KRISHNA 1996: 4).

III.4 Kritische Bedingungen dauerhafter Kooperation zweier Spieler: Kernaspekte

Die formale Diskussion in den Teilkapiteln III.2 und III.3 verdeutlicht, daß die Tatsache der Dauerhaftigkeit einer Interaktionsbeziehung menschliches Verhalten in strategischen Situationen maßgeblich beeinflussen kann. Gewissermaßen wird diese Demonstration der Macht des Dauerhaftigkeitsgedankens relativiert, wenn in diesem und dem nächsten Teilkapitel Bedingungen thematisiert werden, die für das Greifen von Dauerhaftigkeit erfüllt sein müssen. Diese Bedingungen sind für einen Organisationsgestalter von Bedeutung,

⁷⁰ Vgl. HOLLER/ILLING (1996: 143f).

⁷¹ Vgl. FUDENBERG/MASKIN (1990a: 198f).

⁷² Vgl. FUDENBERG/MASKIN (1990a: 199ff.). Einmal mehr sind für diese Ergebnisse öffentliche Randomisierungsinstrumente nicht zwingend notwendig (vgl. FUDENBERG/MASKIN 1990a: 204ff.).

der durch die Setzung von Rahmenbedingungen dauerhafte Kooperation in problematischen Interaktionssituationen fördern will.

Die Analyse gliedert sich in zwei Teile. In diesem Teilkapitel werden kritische Bedingungen diskutiert, die *direkt* aus der formalen Analyse der Teilkapitel III.2 und III.3 folgen. Analysiert wird zunächst Offenheit des Zeithorizonts (III.4.1), die bisher in der unterstellten unendlichen Fortdauer der Interaktionsbeziehungen zum Ausdruck kam. Aus den abgeleiteten Gleichgewichtsbedingungen in Teilkapitel III.2 folgt unmittelbar, daß die Akteure künftige Auszahlungen hinreichend hoch bewerten müssen (III.4.2) und die Auszahlungsrelationen selbst in gewissem Sinne kooperationsfreundlich sein müssen (III.4.3), damit kooperative Gleichgewichte möglich sind. Die Wahl adäquater Strategien (III.4.4) wurde zunächst in der Forderung nach bedingten Strategien deutlich. Auch die Diskussion verschiedener Versionen des Folk Theorems unterstreicht die Bedeutung, die der Wahl adäquater Strategien zukommt. Aus dem Folk Theorem und der dabei aufgezeigten Ergebnisvielfalt folgt schließlich, daß erfolgreicher dauerhafter Kooperation die Tatsache multipler Gleichgewichte entgegenstehen könnte (III.4.5). In Teilkapitel III.5 werden demgegenüber Aspekte diskutiert, die insofern als erweitert zu betrachten sind, als sie in der formalen Analyse eher *implizit* deutlich werden. Dazu gehören Informationsfragen, die Sicherung kollektiver Sanktionsinteressen sowie die Sicherung der Kooperation gegen unvorhergesehene Störungen, die gerade angesichts offener Zeithorizonte unabdingbar scheint.

III.4.1 Offenheit des Zeithorizonts

Als eine zentrale Bedingung für das Zustandekommen von Kooperation im Rahmen von Dauerhaftigkeitsprozessen gilt, daß der Horizont einer Interaktionsbeziehung offen ist.⁷³ Prinzipiell erscheint damit für die Organisation dauerhafter Kooperation eine Ableitung von Maßnahmen zur Öffnung von Zeithorizonten angezeigt. Allerdings ist die genannte Bedingung wie die daraus abgeleitete Notwendigkeit, Fixierungen zu begegnen, umstritten. Bezweifelt wird sowohl die besondere Relevanz geschlossener Zeithorizonte als auch die Folge von Kooperationsproblemen aus Geschlossenheit. Vor einer Diskussion möglicher Lösungsansätze ist mithin zunächst zu begründen, daß eine Notwendigkeit hierzu überhaupt besteht.

Nachfolgend wird daher in III.4.1.1 zunächst dargestellt, unter welchen Bedingungen Zeithorizonte als offen gelten. Es wird deutlich, daß Geschlossenheit für eine Anzahl wichtiger Situationen nicht ausgeschlossen werden kann. Das Argumentationsmuster der *Rückwärtsinduktion*, nach dem Kooperation bei geschlossenem Zeithorizont nicht möglich ist, wird in III.4.1.2 diskutiert. Die Analyse zeigt, daß die Bedingung der Offenheit als weniger streng gelten kann, als verschiedentlich angenommen wird. Die Überwindung geschlossener Zeithorizonte bleibt dennoch eine wichtige Aufgabe. Einige Ansatzpunkte hierzu werden abschließend in III.4.1.3 aufgezeigt. Ein kurzes Fazit schließt in III.4.1.4 schließt die Diskussion ab.

73 Vgl. u. a. COLES/MALCOMSON (1989: 148), OYE (1986a: 12), TAYLOR (1987), ZIEGLER (1990: 145).

III.4.1.1 Konzeptionen offener Zeithorizonte

Offenheit des Zeithorizonts einer Interaktionsbeziehung liegt vor, wenn "players examine a long-term situation without assigning a specific status to the end of the world" (RUBINSTEIN 1991: 918). Mit Unendlichkeit des wiederholten Spiels, Ungewißheit über die letzte Interaktion und privater Information über das eigene Ausscheiden werden nachfolgend drei in der Literatur diskutierte Ansatzpunkte für eine solche Relativierung des Endzeitpunkts dargestellt.

Offene Zeithorizonte sind gegeben, wenn eine Interaktionsbeziehung "bis in alle Ewigkeit" andauert, ein Spiel also *unendlich oft* zwischen denselben (beiden) Akteuren wiederholt wird: Der Horizont ist offen, weil eine letzte Periode nicht existiert.⁷⁴ Die Annahme unendlicher Wiederholung ist verschiedentlich als unrealistisch kritisiert worden.⁷⁵ Zweifelsohne muß die Annahme unendlicher Zeithorizonte v. a. im Hinblick auf die Sterblichkeit menschlicher Akteure als problematisch erscheinen: Kooperation erfordert mithin jenseits der vereinfachenden Annahme der Unendlichkeit eine genaue Begründung der Kooperationsmöglichkeiten sterblicher Akteure in einer unbegrenzten i. S. v. unendlich lang fortdauernden Welt.⁷⁶

Offenheit ist allerdings auch gegeben, wenn die Akteure wissen, daß die Anzahl der Wiederholungen zwar endlich, aber in jeder Hinsicht *ungewiß* ist: Offenheit resultiert aus der Unbestimmtheit des Zeitpunkts der letzten Interaktion, die in jeder Periode mit einer gewissen, i. d. R. als sehr gering unterstellten Wahrscheinlichkeit erreicht wird.⁷⁷ Ist das Ende der Beziehung ungewiß, so wirken Dauerhaftigkeitseffekte wie in einer Welt mit unendlichem Horizont.⁷⁸ Vereinfachend werden zwei Ansätze unterschieden. Zum einen können stationär und stochastisch unabhängig verteilte Ereignisse wie exogene Schocks den Abbruchzeitpunkt und damit die Länge des Spiels beeinflussen. In jeder Periode wird eine *Fortsetzung der Interaktionsbeziehung mit derselben Wahrscheinlichkeit* erwartet, gegeben daß in der laufenden Periode interagiert wird.⁷⁹ Die implizierte Unsicherheit künftiger Interaktionen ist einer der Gründe dafür, daß künftige Auszahlungen abdiskontiert werden.⁸⁰ Die Idee liegt etwa einem Strategieturnier von AXELROD zugrunde, in dem "die Länge des Spiels durch einen Zufallsmechanismus bestimmt [wurde, C. L.], der nach jedem Zug mit

74 Die Annahme der Unendlichkeit liegt bspw. Analyse und Theorem von FRIEDMAN (1971) zugrunde. Vgl. auch COLES/MALCOMSON (1989: 148), HART (1989: 173), HART/HOLMSTRÖM (1987: 143).

75 Vgl. AUMANN (1959: 295), GÜTH/KLIEMT (1995: 57), HART/HOLMSTRÖM (1987: 143), SAMUELSON (1987: 188).

76 Vgl. hierzu auch PEARCE (1992: 148).

77 Vgl. u. a. AUMANN (1959: 295), GREIF (1993: 533), GÜTH/KLIEMT (1995: 57), KRÄKEL (1993: 294f.), PERSSON/TABELLINI (1990: 42f.), SAMUELSON (1987: 189), ZIEGLER (1990: 146). Eine im Grundsatz ähnliche Idee diskutiert, wie in III.1 skizziert, NISHIHARA (1997) für ein statisches n-Personen-GD: Dort wissen die Akteure bei sequentiellen Entscheidungen über Kooperation oder Defektion im statischen GD nicht, an welcher Stelle der Spielerkette sie selbst zum Zuge kommen. "[S]ince the players do not know the actual order of moves, they cannot 'unravel the game' from the back" (NISHIHARA 1997: 532).

78 Siehe u. a. AUMANN (1959: 295), DAWES/THALER (1988: 191), LUCE/RAIFFA (1957: 96ff.), RUBINSTEIN (1979a: 409), SAMUELSON (1987: 189).

79 Vgl. PEARCE (1992: 148). Siehe LUCE/RAIFFA (1957: 102), ROTH/MURNIGHAN (1978: 191ff.), SNIDAL (1986: 51).

80 Vgl. hierzu im Detail III.4.2.3.

einer [bestimmten, C. L.] Wahrscheinlichkeit ... zur Beendigung des Spiels führte“ (AXELROD 1991: 38). Die Länge eines solchen Spiels ist geometrisch verteilt.⁸¹ Zum anderen kann gewissermaßen *schon zu Beginn der Beziehung deren Ende ermittelt* werden, ohne daß die Akteure eine konkrete Vorstellung von diesem haben. MERTON (1971) und CASS/YAARI (1967) etwa zeigen, daß “an individual who faces an exponentially-distributed uncertain age of death acts as if he will live forever” (MERTON 1971: 401).⁸² Nach NEUMANN (1990) läßt sich der Zusammenhang auch für andere Verteilungen nachweisen.⁸³ In vielen experimentellen Studien wird die Spiellänge wie beschrieben vor dem Spiel als Ergebnis eines Zufallsprozesses oder direkt bestimmt, ohne daß sie den Probanden bekannt wäre. Ist Endlichkeit der Beziehung zum Zeitpunkt des Experiments Common knowledge, “[t]he question arises as to whether literally any game length draw is credible” (NACHBAR 1992: 314, Fn. 6). Ohne Vorgabe einer fixen Fortsetzungswahrscheinlichkeit könnten die Akteure dazu neigen, subjektive Einschätzungen dafür zu bilden, daß die aktuelle Interaktion die letzte darstellt.⁸⁴ Zu beachten ist, daß sich das intertemporale Kalkül verändern kann, wenn für bestimmte Verteilungen der Abbruchzeitpunkte die für jede erreichte Altersstufe und künftige Interaktion aktualisierte Wahrscheinlichkeit für weitere Interaktionen mit zunehmender Dauer der Interaktion rapide abnimmt.⁸⁵

Vollkommene Unkenntnis des eigenen Ausscheidungszeitpunkts aus einer Beziehung kann ebenfalls als unrealistische Annahme gelten. SAMUELSON (1987) zeigt vor dem Hintergrund dieser Kritik, daß trotz der individuellen Kenntnis des Zeitpunkts des eigenen Ausscheidens dauerhafte Kooperation im GD nicht aus der Endlichkeit der individuellen Zeithorizonte gefährdet ist, solange die Spieler lediglich die Verteilung über die Ausscheidungszeitpunkte ihres Partners kennen, also eine reduzierte *einseitige Form der Ungewißheit* erhalten bleibt.⁸⁶ Natürlich funktioniert eine solche Öffnung nur, wenn die Fortsetzungswahrscheinlichkeit zu jedem Zeitpunkt hinreichend hoch ist.⁸⁷ Erneut ist dabei die Möglichkeit im Zeitablauf veränderter Kalküle zu beachten.

Wohl nicht zuletzt angesichts der anführbaren Anzahl von Möglichkeiten argumentiert eine Anzahl von Autoren, daß Offenheit des Zeithorizonts regelmäßig als adäquate Modellierung dauerhafter Beziehungen zu gelten habe.⁸⁸ So betont AUMANN wiederholt, jede Fixierung des Zeithorizonts im Endlichen sei “somewhat artificial” (AUMANN 1987: 469).⁸⁹ Schon 1959 vermerkt er:

“[A]n infinite number of plays of the original game ... would seem to be unrealistic, but actually it is more realistic than the notion in which each superplay consists of a fixed finite (large) number of plays In the latter notion, the fact that the players know when they have arrived

81 Vgl. NACHBAR (1992: 309).

82 Vgl. für die Beweise MERTON (1971: 400f.) und CASS/YAARI (1967: 262).

83 Vgl. NEUMANN (1990: 41).

84 Vgl. ROTH/MURNIGHAN (1978: 191).

85 Vgl. GÜTH/KLIEMT (1995: 57), MERTON (1971: 401), NACHBAR (1992: 314, Fn. 6).

86 Vgl. SAMUELSON (1987: 189, 191f. und 193).

87 Vgl. NACHBAR (1992: 309, Fn. 2).

88 Siehe u. a. FISHER (1989: 123), KLEIN/LEFFLER (1981: 624), OYE (1986a: 12), SCHÜSSLER (1990: 23).

89 Siehe ähnlich auch TAYLOR (1987: 62).

at the last play becomes the decisive factor in the analysis, overshadowing all other considerations. This is unnatural, because in the usual case, the players can always anticipate that there will still take place an indefinite number of plays. ... Of course when looked at in the large, nobody really expects an infinite number of plays to take place; on the other hand, after each play we do expect that there will be more" (AUMANN 1959: 295, Hervorhebungen im Original).

RUBINSTEIN (1991, 1992) greift AUMANNs Kernargument auf, wenn er fordert, Spiele weniger als eine Darstellung konkreter Umweltbedingungen als eine Beschreibung relevanter Situationsspezifika zu betrachten, wie die Spieler sie verstehen. Endliche und unendliche Spiele repräsentieren dann vollkommen unterschiedliche Szenarios, die getrennt zu behandeln sind.

"By using infinite horizon games we do not assume, that the real world is infinite. ... An infinitely repeated game is meant to assist in analyzing situations where players examine a long-term situation without assigning a specific status to the end of the world. ... There is only a partial correspondence between the real length of a repeated game ... and the selection of a model to analyze it. Even short games may be better analyzed as infinite horizon games" (RUBINSTEIN 1991: 918).

Endliche Spiele sind danach nur gegeben, wenn die Tatsache der Existenz einer letzten Periode den Spielern präsent ist. Akzeptiert man diese Überlegung, könnte Offenheit des Zeithorizonts für viele reale Interaktionsstrukturen nicht als überaus gravierendes Organisationsproblem gelten.⁹⁰ Das wäre insofern erfreulich, als Kooperation über den Status des Zeithorizonts weniger gefährdet erscheint als gelegentlich betont wird. Daraus folgt aber umgekehrt nicht, daß aufgrund solcher Überlegungen jede Anstrengung, über die Überwindung von Endlichkeitsproblemen nachzudenken, abgelehnt werden kann. Offenheit läßt sich ebenso gut als restriktiv interpretieren.⁹¹ NACHBAR (1992) etwa warnt, daß "infinitely repeated game[s] are, C. L.] not as universal as is sometimes implicitly assumed" (NACHBAR 1992: 309). Menschen arbeiten endlich lang.⁹² In vielen Beziehungen wird das Ende der Beziehung für alle erkennbar zu deren Beginn festgelegt, etwa bei betrieblichen Entscheidungsträgern wie Vorständen.⁹³ Das Ende einer Beziehung kann sich auch in deren Verlauf abzeichnen. Ein Beispiel sind Forschungsk Kooperationen, in denen sich mit dem Erfolg das Ende absehen läßt.⁹⁴

Jenseits dieser eher exogen begründeten Fixierung des Zeithorizonts können die Spieler über Möglichkeiten verfügen, die Beziehung abzubrechen. Diese für viele reale Beziehungen zweifelsohne gegebene Option wird häufig unter der impliziten Annahme stabiler Bindungen ausgeblendet. Das ist zumindest dann ein fundamentales Problem, wenn erst die Lösung vorgelagerter Kooperationsprobleme Stabilität garantiert, Stabilität also z. B. gesellschaftlichen Normen, institutionellen Regelungen oder der Möglichkeit, Rahmenverträge durchzusetzen, erwächst.⁹⁵ Sind die Kosten eines Wechsels des Interaktionspartners oder des Beziehungsabbruchs nicht aufgrund begründet stabiler Beziehungen prohibitiv hoch, kann bei Kontrahierungsfreiheit die vorzeitige Beendigung der Beziehung

90 Vgl. ILLING (1995a: 515).

91 Vgl. z. B. ERLEI (1995: 286), WEIMANN (1995: 177f).

92 Vgl. BENOÎT/KRISHNA (1985: 906).

93 Vgl. etwa SALANT (1991: 245). Daß Fehlverhalten aus Endlichkeit des Horizonts hier ein reales Problem darstellt, weisen DECHOW/SLOAN (1991) nach.

94 Vgl. LOHMANN (1998).

95 Siehe hierzu v. a. SCHÜSSLER (1990: 63ff).

nicht prinzipiell ausgeschlossen werden.⁹⁶ Allerdings folgt eine Begrenzung des Horizonts hieraus solange nicht, wie nur der einzelne das Ende einer Beziehung absehen kann, d. h. die diskutierte einseitige Unsicherheit gegeben ist, und die Wahrscheinlichkeit für die Fortsetzung der Beziehung hinreichend groß ist.

III.4.1.2 Das Argument der Rückwärtsinduktion

Die Forderung nach Offenheit des Zeithorizonts einer Interaktionsbeziehung stützt sich auf die Argumentation der *Rückwärtsinduktion* als einem Lösungsverfahren, mit dem endlich oft wiederholte Spiele auf die Existenz teilspielperfekter Gleichgewichte untersucht werden.⁹⁷ "Zunächst werden die von 'letzten' Knoten ausgehenden Teilspele gelöst, dann unter Antizipation der Ergebnisse des ersten Schritts, die Lösung für die von 'vorletzten' Knoten ausgehenden Teilspele bestimmt usw." (GÜTH/KLIEMT 1995: 38). Im Mittelpunkt der Analyse steht nachfolgend die Frage, inwiefern Geschlossenheit des Zeithorizonts aufgrund dieses Verfahrens ein Problem darstellt und mithin als ein Ansatzpunkt für kompensierende organisatorische Maßnahmen zu gelten hat. Zunächst werden dazu in Teil 1) Gleichgewichte in endlich oft wiederholten Spielen abgeleitet. Das Ergebnis wird dann sowohl theoretisch als auch empirisch überprüft. Theoretisch ist in Teil 2) zu klären, ob Rückwärtsinduktion zu paradoxen Ergebnissen führt. Empirisch wird in Teil 3) untersucht, ob das Verhalten realer Akteure der Theorie folgt oder als abweichend einzuordnen ist.

1) Die Lösung finiter Spiele durch Rückwärtsinduktion

Sind der Zeitpunkt der letzten Interaktion zweier Spieler, die Kenntnis von Rückwärtsinduktion, Rationalität der Spieler und alle Parameter des Spiels Common knowledge,⁹⁸ können in einer Vielzahl von Spielen bei vollständiger Information unter keiner Bedingung kooperative Gleichgewichte zustande kommen.⁹⁹ Die Problematik soll nachfolgend anhand des endlich oft wiederholten Gefangenendilemmas erläutert werden. In der letzten Interaktion eines solchen Spiels hat keiner der Spieler daraus einen Anreiz zur Kooperation, daß er für Defektion von seinem Gegenüber in der Zukunft bestraft werden könnte: Mit jedem "Danach" fehlt auch jede Notwendigkeit, künftige Verhaltensanpassungen bei der aktuellen Handlungswahl berücksichtigen zu müssen (*Endspiel- oder Terminationsproblem*).¹⁰⁰ In der letzten Interaktion werden somit beide Spieler defektieren. Da beide Spieler dies antizipieren, werden sie auch in der zweitletzten Interaktion defektieren:

⁹⁶ Die Folgen eines Beziehungsabbruchs sind wiederholt auch modelltheoretisch erfaßt worden. Siehe BENDOR/MOOKHERJEE (1987), GHOSH/RAY (1996, 1997), GREIF (1992, 1993), HIRSHLEIFER/RASMUSSEN (1989), KRANTON (1996, 1996a), SCHÜSSLER (1990: Kapitel 3), VANBERG/CONGLETON (1992). Die Ergebnisse werden in dieser Arbeit an drei Stellen aufgegriffen. In III.4.4 werden Befunde diskutiert, die zeigen, daß aufgrund von Exit-Optionen andere Strafen möglich sind, so daß sich die Vorteilhaftigkeit bestimmter Strategien zueinander ändern kann. In III.6.2 und wird Verbannung als zusätzliche Strafmöglichkeit diskutiert. In IV.1.2.3 und IV.1.3.3 schließlich werden mögliche strategische Folgen eines Beziehungsabbruchs thematisiert.

⁹⁷ Vgl. WEIKARD (1996: 486).

⁹⁸ Vgl. zu diesen Voraussetzungen HARGREAVES HEAP/VAROUFAKIS (1995: 169), TAYLOR (1987: 62).

⁹⁹ Vgl. hierzu wie zum folgenden u. a. PEARCE (1992: 145). Siehe auch die klassische Diskussion von LUCE/RAIFFA (1957: 98f) sowie die anschauliche Analyse von PETTIT/SUGDEN (1989: 169).

¹⁰⁰ Vgl. ähnlich COLES/MALCOMSON (1989: 148).

Eine Möglichkeit der Bestrafung dieses Fehlverhaltens im Rahmen bedingt kooperativer Strategien ist aufgrund der Festlegung des Verhaltens in der nachfolgenden letzten Interaktion nicht mehr möglich.¹⁰¹ Mit der Festlegung des Verhaltens in der späteren Interaktion ist jede Möglichkeit, Verhalten in dieser Interaktion zu bedingen, um so heute eine Verhaltenswirkung implizieren zu können, ausgeschlossen (*Rückwärtsinduktionsproblem*).¹⁰² Allgemein können bedingte Strategien in einer Periode t nur greifen, wenn zu späteren Zeitpunkten die Möglichkeit zur bedingten Wahl zwischen Verhaltensweisen überhaupt noch gegeben ist.¹⁰³ Ist das nicht der Fall, ist die Interaktion in t losgelöst von späteren Interaktionen. Jedes Verhalten in t impliziert dieselben (nämlich keine) Konsequenzen, so daß allein kurzfristig rationales Verhalten (d. h. das Spielen des Nash-Gleichgewichts des Basisspiels) rational sein kann.¹⁰⁴ Erneut stellen Verhaltensanpassungen in der Zukunft damit keine Disziplinierungsmöglichkeit für heutige Handlungen dar, erneut ist Defektion als dominante Handlungsalternative die einzig rationale Verhaltensweise. Diese Überlegung gilt bis zum allerersten Aufeinandertreffen, so daß im GD Kooperation vom Ende des Spiels her vollständig zusammenbricht.¹⁰⁵

Das Argumentationsmuster greift nicht nur im GD. Allgemein gilt, daß Beeinflussungen heutigen Verhaltens durch strategisch bedingte Verhaltensanpassungen in der Zukunft bei Fixierung der Spieldauer beginnend am Ende der Interaktionskette zusammenbricht, wenn das in jeder Periode wiederholte Basisspiel nur ein Nash-Gleichgewicht aufweist oder die Nash-Gleichgewichte für jeden der Spieler zu identischen Auszahlungen führen.¹⁰⁶ Zwei besonders prominente Spiele seien erwähnt. ROSENTHAL (1981) zeigt, daß im *Tausendfüßlerspiel* als jener dynamischen Variante eines endlichen Vertrauensspiels, in dem die Akteure durch lange Kooperation ihre Auszahlungen (linear, exponentiell o. ä.) steigern können, das Spiel bereits in der ersten Interaktion mit der Verweigerung von Vertrauen und niedrigen Auszahlungen endet, weil beginnend in der letzten Periode bedingter Kooperationsentzug Fehlverhalten nicht verhindern kann. SELTEN (1978) diskutiert Entscheidungsprobleme einer *Handelskette*, die sich an endlich vielen Standorten dem Markteintritt potentieller Konkurrenten gegenübersteht. Sie wird auch für sehr viele Filialen keinem der sukzessive eintretenden Konkurrenten mit einem Preiskampf begegnen, um spätere Konkurrenten abzuschrecken, weil aufgrund von Rückwärtsinduktion beginnend mit dem letzten Konkurrenten die Androhung des Kampfs ungläubwürdig ist.¹⁰⁷

101 Diesen Gedanken arbeiten bereits LUCE/RAIFFA (1957: 98f.) anschaulich heraus.

102 Vgl. zur Unterscheidung von Endspiel- und Rückwärtsinduktionsproblem LOHMANN (1998) und Teilkapitel IV.2. Den Begriff Terminationsproblem verwenden GÜTH/KLIEMT (1995).

103 Vgl. AXELROD (1991: 113) sowie RAUB/VOSS (1986: 90).

104 Vgl. für eine anschauliche Diskussion GÜTH/KLIEMT (1995: 39), WEIGELT/CAMERER (1988: 447).

105 Vgl. etwa TAYLOR (1987: 62). Die Problematik ist als erstes von SELTEN (1978) in bezug auf Handelskettenspiele eingehend beschrieben worden. Vgl. KREPS (1990: 104), KREPS ET AL. (1982: 246).

106 Ein Beweis, daß ein endlich oft wiederholtes Spiel, dessen Basisspiel ein Nash-Gleichgewicht besitzt, kein anderes teilspielperfektes Gleichgewicht aufweisen kann als die dauerhafte Wiederholung des Gleichgewichts des Basisspiels, findet sich bei FRIEDMAN (1991: 138f.). Für Basisspiele mit mehr als einem Nash-Gleichgewicht, die für die Spieler mit Auszahlungen unterschiedlicher Höhe verbunden sind, gilt unter bestimmten Bedingungen das Folk Theorem auch für endliche Zeithorizonte. Siehe hierzu die Diskussion in III.4.1.3, Teil 1).

107 Vgl. zum Handelskettenproblem KREPS/WILSON (1982: 254f.), WEIGELT/CAMERER (1988: 446ff.).

2) Dauerhaftes Fehlverhalten in finiten Spielen - ein Paradoxon?

Hinter Rückwärtsinduktion steht die ebenso einfache wie plausible Idee des Optimalitätsprinzips von BELLMAN, das schon sehr früh Eingang in die Spieltheorie gefunden hat:¹⁰⁸ Sind bei Entscheidungen künftige Entwicklungen zu berücksichtigen, und gilt dies für jeden unmittelbar nächsten Zeitpunkt ebenso, so beginnt der Prozeß der Ermittlung künftiger Möglichkeiten am Ende des Zeithorizonts.

“The last player, who must choose between leaves of the game tree, makes a choice that maximizes his payoff; taking this as given, the previous player makes a choice maximizing his payoff; and so on, until the beginning of the game is reached” (AUMANN 1995: 7, Hervorhebung im Original).

In mehrerer Hinsicht gilt das in 1) skizzierte Ergebnis dieses Folgerungsprozesses in vielen endlich oft wiederholten Spielen jedoch als paradox.¹⁰⁹ (i) Das Ergebnis steht in extremem Kontrast zu den für offene Zeithorizonte festgestellten Möglichkeiten: Läßt sich hier für bestimmte Bedingungen neben Defektion Kooperation auf unendlich vielen Wegen erreichen, wird für endliche Wiederholung nicht nur Kooperation ausgeschlossen, sondern auch auf die strategischen Kommunikationsprozesse, die in wiederholten Spielen prinzipiell möglich sind, verzichtet.¹¹⁰ Paradox erscheint, daß es aufgrund der Diskontinuität nicht möglich ist, endliche Spiele selbst bei sehr vielen Wiederholungen mittels des Superspiels zu approximieren.¹¹¹ (ii) Die per Rückwärtsinduktion als rational bestimmte Strategie ist i. d. R. deutlich schlechter als mögliche Alternativen.¹¹² Bereits für wenige Wiederholungen ist unbedingte Defektion bei entsprechender Wertung künftiger Auszahlungen weder dominant noch beste Antwort auf andere Strategien,¹¹³ wären solche Strategien rational. “Das Paradox der Rückwärtsinduktion besteht darin, daß eigentlich alle Beteiligten Kooperation in einer dauerhaften Beziehung wünschen, dies jedoch gegen Rationalitätsanforderungen spricht” (FÖHR 1997: 193, Hervorhebungen im Original).¹¹⁴ Es ist paradox, daß, wie später gezeigt wird, weniger rationale oder weniger informierte Akteure besser abschneiden als rationale, vollständig informierte Spieler.¹¹⁵ (iii) Als paradox wird der Kontrast zwischen der Eindeutigkeit des spieltheoretischen Ergebnisses - es folgt anerkannt, auch gegenüber Teilspielperfektheit schwächeren Gleichgewichtskonzepten¹¹⁶ - zu jeder intuitiven Erwartung empfunden:¹¹⁷ “[M]athematically trained persons recognize

¹⁰⁸ Vgl. hierzu AUMANN (1995: 6).

¹⁰⁹ Vgl. BENOÎT/KRISHNA (1996: 2), RUBINSTEIN (1991: 918) sowie BASU (1994: 391). Nicht von ungefähr bezeichnet SELTEN (1978) also das von ihm analysierte Phänomen als *Handelskettenparadoxon*.

¹¹⁰ Vgl. FUDENBERG (1992: 94), PETTIT/SUGDEN (1989: 170).

¹¹¹ Vgl. u. a. BENOÎT/KRISHNA (1985: 905), GÜTH (1992: 286), ROTH (1988: 998). RUBINSTEIN weist darauf hin, daß sich dieses Unbehagen auflöst, wenn man endliche und unendliche Spiele als zwei unterschiedliche und entsprechend getrennt zu behandelnde Szenarios begreift (vgl. RUBINSTEIN 1991: 918, RUBINSTEIN 1992: 176).

¹¹² Siehe zu dieser Kritik v. a. WEIKARD (1996: 490).

¹¹³ Vgl. MCKELVEY/PALFREY (1992: 803), SCHÜSSLER (1989: 140), SCHÜSSLER (1990: 101f), SCHÜSSLER (1990a: 479).

¹¹⁴ Vgl. ähnlich BASU (1992: 595).

¹¹⁵ Vgl. u. a. SAMUELSON (1987: 194), SCHÜSSLER (1990: 100), WEIKARD (1995: 494f).

¹¹⁶ Siehe hierzu AUMANN (1987: 469), SCHÜSSLER (1989: 135).

¹¹⁷ Vgl. u. a. BASU (1994: 391), BENOÎT/KRISHNA (1985: 905), FUDENBERG (1992: 94), GÜTH/KLIEMT (1995: 39), HIRSHLEIFER (1985: 55), MCKELVEY/PALFREY (1992: 804),

the logical validity of the induction argument, but they refuse to accept it as a guide to practical behavior" (SELTEN 1978: 133). Was am Ende der Kette eben auch bleibt, ist "theoretisches Unbehagen".¹¹⁸

"The conclusion that rational players must defect seems logically inescapable, but at the same time it is intuitively implausible. That is the backward induction paradox" (PETTIT/SUGDEN 1989: 171).

Paradox erscheint, daß rationales Verhalten kaum als "vernünftig" oder "klug" gelten kann.

"[E]ven though an equilibrium point results from this type of behavior and even though each of these strategies is undominated in the wide sense [i]t is not 'reasonable' in the sense that we predict that most intelligent people would not play accordingly" (LUCE/RAIFFA 1957: 101).

(iv) Im Rahmen der Rückwärtsinduktion stellen Spieler Überlegungen über künftiges Verhalten ihrer Gegenüber an. Im Tausendfüßlerspiel etwa rechnen sie damit, daß ein rationaler Partner in Antizipation der Zukunft in der nächsten Periode das Spiel beenden wird. Die Überlegung muß jedoch auch für Knoten angestellt werden, die nur erreicht werden, wenn der Partner gegen die rationalen Entscheidungen, die ihm unterstellt werden, verstoßen hat. Der Prozeß der Rückwärtsinduktion setzt Überlegungen in (späteren) Entscheidungsknoten voraus, die für solche Überlegungen gar nicht hätten erreicht werden können.¹¹⁹ Er impliziert damit, daß in dem Fall, daß der Knoten trotzdem erreicht wird, nicht berücksichtigt wird, daß nur der Fehler mindestens eines Spielers ein Erreichen des Knotens überhaupt ermöglichte.¹²⁰

"Das Paradox ist das folgende: Wie kann eine rational handelnde Person in einer Situation S ihre Handlungen auf eine Annahme stützen, unter der S nie hätte erreicht werden können" (WEIKARD 1996: 493).

Solche Überlegungen haben zu einem Nachdenken darüber geführt, unter welchen Annahmen spieltheoretischer Modelle es überhaupt zu Rückwärtsinduktion und in vielen Spielen den damit verbundenen, in Teil 1) skizzierten Kooperationsproblemen kommt.¹²¹ AUMANN (1995) beweist, daß es in Spielen vollständiger Information zu Rückwärtsinduktion kommt, wenn *Rationalität* der Spieler *gemeinsames Wissen* ist.¹²² Das heißt präzise: "It is assumed Common knowledge that each player *i* would act rationally at each of his vertices *v*, even when *i* knows that *v* will *not* be reached" (AUMANN 1998: 97). Dieses Ergebnis kann als Referenzpunkt für eine Diskussion von Bedingungen betrachtet werden, unter denen Rückwärtsinduktion und der Zusammenbruch dauerhafter Kooperation nicht zu

PETTIT/SUGDEN (1989: 169), RADNER (1986: 387), ROTH (1988: 998), SELTEN (1978: 138), SELTEN/STOECKER (1986: 47), SCHÜSSLER (1989: 134f).

118 So WEIKARD (1996: 488). Siehe zum Unbehagen etwa MCKELVEY/PALFREY (1992: 804), RADNER (1986: 387).

119 Vgl. zu dieser Kritik v. a. BEN-PORATH (1997: 43).

120 Siehe GUL (1996: 20).

121 Vgl. AUMANN (1995: 7). Daß dies eine der aktuellen Forschungsfrenten der Spieltheorie darstellt, hat AUMANN bereits in einem früheren Beitrag hervorgehoben (vgl. AUMANN 1992: 214).

122 Vgl. AUMANN (1995: 8ff) sowie BEN-PORATH (1997: 43f). Siehe für eine verbale Diskussion JANSSEN/GORTER/MEERENDONK (1997: 613), PETTIT/SUGDEN (1989: 180f) und WEIKARD (1996: 489f, 495). Die Definitionen für gemeinsames Wissen und Rationalität folgen dabei den in Kapitel II eingeführten Konzepten. Vgl. zudem auch AUMANN (1995) sowie BEN-PORATH (1997).

erwarten sind. Wie die Diskussion zeigt, ist damit meistens eine zumindest mittelbare¹²³ Loslösung vom spieltheoretischen Rationalitätsbegriff die Folge.¹²⁴

Rückwärtsinduktion muß dann nicht greifen, wenn Akteure die *Information über den Typ* ihres Gegenübers, d. h. über einzelne seiner Eigenschaften und Charakteristika,¹²⁵ in der in Kapitel II definierten Weise *unvollständig* ist.

“The motivation for suggesting this possibility is that often one cannot be sure what kind of player one is up against. One might be almost sure, but ... may nevertheless wish to take into account other possibilities” (FUDENBERG/MASKIN 1986: 545).

Dieser Ansatz stellt laut GÜTH/KLIEMT (1995) den einflußreichsten Versuch dar, “soziale Kooperation angesichts von Terminationseffekten auf eine mit den spieltheoretischen Rationalitätsannahmen vereinbare Weise zu erklären” (GÜTH/KLIEMT 1995: 39).¹²⁶ *Reputationsmodelle* setzen, wie angedeutet, direkt an der Rationalität (d. h. daran, daß beide Spieler ihren Erwartungsnutzen für gegebene subjektive Wahrscheinlichkeitsvermutungen über unsichere Ereignisse nicht maximieren), den verfügbaren Strategien, der Motivation oder anderen verhaltensrelevanten Eigenschaften der Spieler an.¹²⁷ Für mindestens einen Spieler besteht die Möglichkeit oder Vermutung, daß er nicht in rationaler Weise das gegebene Spiel spielt, sondern irgendeine Form von “non-standard behavior” (ANDREONI 1988: 301) zeigt. Ist ein Akteur z. B. altruistisch motiviert, wird er auch in der letzten Interaktion kooperieren, und entsprechende Einschätzungen können die Kette der Rückwärtsinduktion brechen.¹²⁸ Besteht eine geringe Chance für die Existenz von *non-standard* Typen, können auch Spieler vom *standard* Typ hiervon profitieren, wenn sie sich (etwa

¹²³ Daneben existieren Ansätze, die direkt an Rationalität ansetzen. Wenn Akteure, wie RADNER (1980) unter Rückgriff auf SIMON (1957) modelliert, *Auszahlungen nicht maximieren*, sondern ein Auszahlungsniveau anstreben, das annähernd optimal ist, ist Kooperation in finiten Spielen möglich. Gesucht wird nach ϵ -Gleichgewichten, d. h. Strategiekombinationen, die für alle Spieler annähernd optimale Antworten auf die Strategien der Mitspieler darstellen. Eine Strategie s_i des Spielers i ist eine ϵ -beste Antwort auf die Strategie s_j des Spielers j , wenn gilt: $p(s_i, s_j) \geq (p(s_i', s_j) - \epsilon)$ für alle Strategien s_i' des Spielers i . Eine Strategiekombination s ist ein ϵ -Gleichgewicht, wenn s_i eine ϵ -beste Antwort auf s_j für $i=1,2$ ist (vgl. RADNER 1980: 137, 145). Eine solche Kombination ist ein Gleichgewicht, wenn für jeden Spieler Abweichungen zu einer Zunahme der durchschnittlichen Auszahlungen führen, die geringer sind als ein Toleranzniveau ϵ . Spieler kooperieren im finiten GD oder Vertrauensspiel bis zu einem Endspiel, weil ein vorzeitiger Übergang zu Defektion die durchschnittlichen Auszahlungen nur geringfügig verbessert (vgl. RADNER 1986: 394f.). FUDENBERG/LEVINE (1983) zeigen, daß jedes Gleichgewicht eines Spiels mit offenem Horizont durch ein ϵ -Gleichgewicht eines Spiels mit finitem Horizont (für $T \rightarrow \infty$: beliebig) approximiert werden kann. Das Konzept ist umstritten, da unklar ist, warum Spieler ihre als bekannt vorauszusetzenden Strategien spielen. Kooperation ist in finiten GDs oder Vertrauensspielen auch möglich, wenn die Akteure bei der Wahl ihrer Strategien auf Automaten zurückgreifen müssen, deren Komplexität und damit Eignung, komplizierte Strategien zu spielen, geringer ist als die Spieldauer. Ob damit begrenzte Rationalität adäquat abgebildet wird, ist erneut umstritten (vgl. für einen knappen Überblick HOLLER/ILLING 1996: 162f.).

¹²⁴ Vgl. zum Charakter des Referenzpunkts des Theorems auch AUMANN (1995: 18) selbst: Das Ergebnis sollte weder als Beschreibung der Realität noch als Empfehlung betrachtet werden.

¹²⁵ Vgl. noch einmal HOLLER/ILLING (1996: 45) sowie Kapitel II.

¹²⁶ Siehe ähnlich auch BENOÏT/KRISHNA (1996: 3).

¹²⁷ Vgl. zu diesem an Rationalität orientiertem Modell u. a. ANDREONI (1988: 293), DAWES/THALER (1988: 191).

¹²⁸ Vgl. ROTEMBERG (1994: 686).

durch frühe Kooperation im GD) als *non-standard* Typ tarnen, also eine Reputation für diesen Typ erwerben.

“If it is believed that there is some likelihood that each player may be an altruist, then it can pay a selfish player to try to mimic the behavior of an altruist in an attempt to develop a reputation for passing” (MCKELVEY/PALFREY 1992: 805).

Trotz des geschlossenen Zeithorizonts wird Kooperation möglich, bevor es gegen Ende des Spiels vorteilhaft ist, durch Ausbeutung des Gegenübers den wahren Typ offenzulegen.¹²⁹ Dabei reicht es für das Greifen der Reputationseffekte aus, daß die Kette wechselseitigen Wissens um die Rationalität, die verfügbaren Strategien oder die Bewertung bestimmter Ergebnisse unterbrochen ist.¹³⁰ Der Ansatz ist für das GD,¹³¹ das Vertrauensspiel,¹³² das Tausendfüßlerspiel,¹³³ Spiele um die Finanzierung öffentlicher Güter¹³⁴ und für das Markteintrittsspiel¹³⁵ diskutiert worden.

Ob aufgrund von Reputationseffekten das Problem der Rückwärtsinduktion vernachlässigt werden kann, ist jedoch fraglich. Die skizzierten Effekte greifen nur für bestimmte und innerhalb der beschriebenen Zusammenhänge exogen gegebene¹³⁶ Ausgangsvermutungen über bestimmte Typen. Es ist zwar möglich, für jede Spezifikation eine eindeutige Lösung zu ermitteln. Nicht für jede Spezifikation ist die Lösung aber kooperativ: Wie FUDENBERG/MASKIN (1986) zeigen, kann “by varying the prior distribution, any feasible, individually rational payoff of the complete-information game” (FUDENBERG 1992: 92) erreicht werden. Defektion ist somit weiter möglich. Für jeden Einzelfall bleibt zu klären, ob eine Form abweichenden Verhaltens unterstellt bzw. erzeugt werden kann, die hinreichend für Kooperation bei Endlichkeit ist. Sind neben den erforderlichen Typen andere Typen möglich, kann Kooperation zusätzlich bestimmte Asymmetrien zwischen den Spielern erfordern.¹³⁷ Hier deutet sich bereits an, warum die an spieltheoretischen Modellen geäußerte Kritik, nur ephemere Lösungen - geringfügige Veränderungen einzelner Variablen führen weitreichende Ergebnisveränderungen herbei¹³⁸ - liefern zu können, gerade auf die Sensitivität von Reputationseffekten gegenüber Veränderungen der Informationsstruktur und der Einschätzungen der Spieler abzielt.¹³⁹ Wegen der Sensibilität der Ergebnisse gegenüber den Veränderungen ist Präzision wichtig. Tendenziell sind dies aber Parameter, die schon in Laborsettings nur schwer zu kontrollieren sind.¹⁴⁰ In realen Situationen ist dies noch viel schwieriger.¹⁴¹ Unmöglich wird das Unterfangen der Gestaltung,

¹²⁹ Der Ansatz wird in III.5.2.2 eingehend beschrieben.

¹³⁰ Vgl. KREPS ET AL. (1982: 250), RENY (1993: 258f).

¹³¹ Vgl. KREPS ET AL. (1982) und GUTTMAN (1996).

¹³² Vgl. CAMERER/WEIGELT (1988), GÜTH/KLIEMT (1995).

¹³³ Vgl. MCKELVEY/PALFREY (1992).

¹³⁴ Vgl. PALFREY/ROSENTHAL (1988).

¹³⁵ Vgl. MILGROM/ROBERTS (1982) und KREPS/WILSON (1982).

¹³⁶ Vgl. auch RENY (1993: 270).

¹³⁷ Siehe hierzu ausführlich die Diskussion in III.5.2.4 und in IV.3.4.1.

¹³⁸ Vgl. SCHAUENBERG (1995: 530).

¹³⁹ Vgl. u. a. POSTREL (1995). Die Problematik wird in Kapitel V aufgegriffen und diskutiert.

¹⁴⁰ Vgl. etwa CAMERER (1995).

¹⁴¹ Vgl. explizit zur Problematik unvollständiger Information CAMERER/WEIGELT (1988: 2).

wenn unklar ist, welche Situation vorliegt und ob und durch welche Maßnahmen sie beeinflusst werden kann.¹⁴²

Rückwärtsinduktion muß aber auch dann nicht greifen, wenn zu Beginn einer endlichen Interaktionsbeziehung hinsichtlich der Rationalität aller Spieler statt gemeinsamen *Wissens* eine gemeinsame *Vermutung*¹⁴³ bzw. gemeinsame *Sicherheit*¹⁴⁴ existiert.¹⁴⁵ Ansatzpunkt ist die i. d. R. implizierte Unveränderbarkeit des gegenseitigen Wissens: Ein Spieler 1 kann Wissen seines Gegenübers 2 über die Rationalität des 1, Wissen des 2 über Wissen des 1 über die Rationalität des 2 etc. nicht dadurch beeinflussen, daß er im Verlauf eines Spiels vom Gleichgewicht rationaler Akteure abweicht.¹⁴⁶ Nur wenn dieses Wissen bis zu späten Entscheidungsknoten "überlebt", kann der Prozeß der Rückwärtsinduktion greifen.¹⁴⁷ Diese Vorstellung gemeinsamen Wissens wird kritisiert:

"It is unlikely that this requirement is compelling as an implication of rationality. Why should a player assume that a particular deviating player will follow the prescriptions of some criterion of rationality in the face of extensive evidence that the same opponent has failed the very same criterion of rationality in the past?" (GUL 1996: 18f.)

Unter Zugrundelegung dieser Kritik läßt sich argumentieren, daß Rückwärtsinduktion und daraus folgende, paradox anmutende Ergebnisse weniger eine Konsequenz des spieltheoretischen Rationalitätsbegriffs sind, wie oben argumentiert wurde, sondern eher daraus resultieren, daß irrationales Verhalten in einer ganz bestimmten Weise gehandhabt wird.¹⁴⁸ Denn anders als bei Wissen besteht bei gemeinsamen Vermutungen oder gemeinsamer Sicherheit die Möglichkeit der Einflußnahme. Ausgangspunkt ist bei dieser Konzeption, daß alle Spieler rational sind, alle dem Ereignis, daß alle anderen Spieler rational sind, die Wahrscheinlichkeit eins zuordnen, alle diese Zuordnung von allen anderen mit Wahrscheinlichkeit eins erwarten etc.¹⁴⁹ In der Folge kann es hier - anders als bei gemeinsamem Wissen - zu Revisionsprozessen kommen:

"In particular, player *i* might find out during the game that player *j* is playing a strategy to which player *i* assigned a zero probability. In such a case we assume that player *i* picks a new belief which is consistent with the history of the game and continues playing by optimizing [with respect to, C. L.] this new belief" (BEN-PORATH 1997: 24).¹⁵⁰

Geht Spieler 1 davon aus, Spieler 2 könnte nach abweichendem Verhalten, etwa Kooperation im finiten GD, seine Rationalitätsvermutung über 1 revidieren, d. h. mit bestimmter Wahrscheinlichkeit Irrationalität annehmen, kann für 1 ein Abweichen rational sein.¹⁵¹ Unter Veränderbarkeit steht eine ursprünglich gemeinsame wechselseitige Vermutung

142 Vgl. in diesem Sinne u. a. WILSON (1985: 28f.). Siehe auch die abschließende Diskussion in Kapitel V.

143 Vgl. hierzu PETTIT/SUGDEN (1989: 174ff. und 177ff.).

144 Vgl. hierzu BEN-PORATH (1997: 25f. und 31ff.).

145 Vgl. auch GUL (1996: 21).

146 Vgl. BEN-PORATH (1997: 43), JANSSEN/GORTER/MEERENDONK (1997: 613), PETTIT/SUGDEN (1989: 180).

147 Vgl. hierzu kritisch SCHÜSSLER (1990: 99).

148 Siehe erneut GUL (1996: 19).

149 Vgl. BEN-PORATH (1997: 39).

150 Siehe dort (S. 23) die Definition des Konzepts gemeinsamer Sicherheit.

151 Vgl. bereits PETTIT/SUGDEN (1989: 180).

über Rationalität solchem abweichenden Verhalten nicht grundsätzlich entgegen.¹⁵² Voraussetzung ist, daß bezüglich der möglichen Anpassungsprozesse, die i. d. R. zur Folge haben, daß die Gemeinsamkeit der Rationalitätsvermutung im Ausgangspunkt des Spiels am durch abweichendes Verhalten erreichten Entscheidungsknoten zusammenbricht,¹⁵³ eben nicht bestimmte Annahmen getroffen werden.¹⁵⁴ Denn ist nicht klar, wie abweichendes Verhalten eines Akteurs interpretiert und in Verhalten umgesetzt wird, kann abweichendes Verhalten für bestimmte Einschätzungen über Anpassungsprozesse rational sein, und es sind ganz allgemein mehr Spielverläufe mit rationalem Verhalten und ursprünglich gemeinsamen Einschätzungen über Rationalität vereinbar als mit gemeinsamem Wissen über Rationalität. Konkret zeigt BEN-PORATH (1997), daß in Spielen vollständiger Information

“the set of outcomes that are consistent with CCR [common certainty of rationality, C. L.] at the beginning of the game ... coincides with the set of outcomes that survives one round of deletion of weakly dominated strategies and then iterative deletion of strongly dominated strategies” (BEN-PORATH 1997: 26).¹⁵⁵

Das aus der Annahme gemeinsamen Wissens um Rationalität resultierende Ergebnis aus Rückwärtsinduktion ist damit regelmäßig nur eines von mehreren mit gemeinsamer Sicherheit über Rationalität zu Beginn des Spiels vereinbaren Ergebnissen. Dieses Ergebnis gilt für zwei Szenarien.¹⁵⁶ Akteure schließen wie beschrieben entweder zu Beginn des Spiels Irrationalität ihres Gegenübers aus und gehen mit einer *Wahrscheinlichkeit von eins von Rationalität* aus. Tritt ein für diese Verteilung überraschendes (mit Wahrscheinlichkeit Null erwartetes) Ereignis ein, “the player can adopt a belief which is completely unrelated to her initial belief. The only requirement is that the new belief will be consistent with the history of the game” (BEN-PORATH 1997: 27). Das überraschende Ereignis führt hier zur Revision der ursprünglichen Rationalitätsvermutung.¹⁵⁷ Alternative Ansätze hierzu *schließen Irrationalität schon zu Beginn des Spiels nicht aus*. In jedem Entscheidungsknoten werden die Wahrscheinlichkeitsvermutungen nach der Regel von Bayes angepaßt.¹⁵⁸

Permanente Defektion im finiten GD ist auch unter CCR rational: Ein Spieler wird trotz Kooperation des Gegenübers seine Rationalitätsvermutung nicht aufgeben, wenn er unterstellt, er solle im Hinblick auf die Veränderbarkeit seiner Vermutung getauscht werden.

¹⁵² Vgl. BEN-PORATH (1997: 25), RENEY (1993: 270).

¹⁵³ Vgl. BEN-PORATH (1997: 25, 43), PETTIT/SUGDEN (1989: 174, 176f., 179), RENEY (1993: 260ff., 270).

¹⁵⁴ Gemeinsames Wissen läßt sich dabei kennzeichnen als Annahme, daß die ursprüngliche Rationalitätsvermutung nicht modifiziert wird. “[T]he assumption is that a player *i* will ignore the fact that another player *j* behaved in a way which is consistent with CKR [Common knowledge of rationality, C. L.] and will continue to believe that the rest of the game player *j* will play according to CKR” (BEN-PORATH 1997: 43). Damit kann für gemeinsames Wissen um Rationalität die Gemeinsamkeit des Wissens durch abweichendes Verhalten nie zusammenbrechen. Bestand zu Beginn des Spiels CKR, so ändert sich dies unabhängig vom Spielverlauf im ganzen Spiel nicht.

¹⁵⁵ Siehe ähnlich GUL (1996: 21).

¹⁵⁶ Die Äquivalenz der Ansätze weist BEN-PORATH (1997: 31ff.) nach.

¹⁵⁷ Vgl. hierzu v. a. noch einmal BEN-PORATH (1997: 26, 43).

¹⁵⁸ Vgl. zu diesem Ansatz v. a. GUL (1996: 3, 20f.). Siehe dort (S. 20) auch für eine anschauliche Beschreibung der Anpassungsprozesse der Ausgangsvermutungen über die Rationalität des Partners im Tausendfüßlerspiel.

Irrationalität drängt sich nur auf, wenn nicht mit Veränderlichkeit der Vermutung zu rechnen ist.¹⁵⁹ Dann aber liegt Wissen vor, das paradoxerweise gerade nicht veränderbar ist.¹⁶⁰ Permanente Defektion ist aber nicht der einzige mit CCR durch rationale Spieler erreichbare Spielverlauf. RENEY (1993) und GUL (1996) verdeutlichen dies im Rückgriff auf das oben diskutierte Reputationsmodell von KREPS ET AL. (1982). Ihr Ergebnis läßt sich dahingehend interpretieren, daß im endlichen GD die Zwangsläufigkeit von Defektion aufgrund von Rückwärtsinduktion zusammenbricht, wenn Rationalität der Spieler *annahmegemäß* nicht gemeinsame Vermutung der Spieler ist. Die Ergebnisse von RENEY, GUL und BEN-PORATH zur Vereinbarkeit verschiedener Spielverläufe mit CCR im Ausgangspunkt des Spiels legen nahe, daß eine solche exogen begründete Annahme über die Rationalitätsvermutung für den Bruch von Rückwärtsinduktion bzw. Kooperation nicht notwendig ist. Denn

“even if Bayesian rationality is common belief at the beginning of the game, by making appropriate choices the players can reach a position in which Bayesian rationality is not (in fact, cannot be) common belief. And by so doing, both may be better off by rationally cooperating thereafter” (RENEY 1993: 270).¹⁶¹

Entscheidend ist allerdings auch hier, daß abweichendes Verhalten nicht erwartet wird, also nicht als strategisch eingestuft wird. Anders als bei KREPS ET AL. ist zudem zu bedenken, daß die Form der Anpassung der Vermutung hier offen ist. Dies ist eine Folge daraus, daß im Ansatz von KREPS ET AL. eine kooperative Lösung des finiten GDs über *spezifische Annahmen* hinsichtlich des Verhaltens irrationaler Spieler erreicht wird, während hier gerade ein *Absehen der Spezifizierung* der Handhabung irrationalen Verhaltens (d. h. ein Absehen von Common knowledge) zum Bruch von Rückwärtsinduktion führt.¹⁶² Eine Auswahl zwischen den möglichen Ergebnissen ist kaum möglich: Bricht die Gemeinsamkeit der Rationalitätsvermutung zusammen, so ist es schwierig “to make the case that one theory is clearly more plausible than the others” (BEN-PORATH 1997: 25).¹⁶³ Dies ist letztlich eine Implikation des Tatbestandes, daß es im Prinzip unendlich viele Abweichungen von vollständiger Rationalität geben kann. Hierin steckt zwar die Chance, trotz finiter Horizonte Kooperation zu erreichen. Kooperation ist aber keineswegs sicher. Konkret ist etwa unklar, wie ein rationaler Akteur darauf reagieren soll, wenn er nach der ersten Runde feststellt, daß sein Gegenüber anders als er selbst kooperierte und damit ein Verhalten

¹⁵⁹ Vgl. RENEY (1993: 271).

¹⁶⁰ Hier wird eine weitere Paradoxie deutlich: Wie skizziert, hängt das Ergebnis von Rückwärtsinduktion in finiten Spielen davon ab, daß ein Nachdenken über die Rationalität eines Gegenüber selbst dann nicht einsetzt, wenn vom Gleichgewicht rationaler Akteure abweichendes Verhalten beobachtet werden kann. Angesichts der Unveränderbarkeit von Wissen müßte solches Verhalten aber (im Vergleich zu anderen Rationalitätskonzeptionen) in besonderem Maß als irrational gelten. Der Akteur, der seine Handlungen unbeeindruckt hiervon trifft, muß also ignorieren oder ausblenden, daß er um die Irrationalität des Gegenübers weiß (vgl. BEN-PORATH 1997: 44). Dies erscheint, wie oben in Punkt (iv) angedeutet, v. a. dann paradox, wenn das Wissen um Rationalität aufrechtzuerhalten ist, obwohl bei Rationalität der Punkt gar nicht hätte erreicht werden können.

¹⁶¹ Das Argument nutzt die Tatsache, daß das endlich oft wiederholte GD nicht zu den (wenigen) Spielen gehört, in denen CCR auch dann erhalten bleibt, wenn beliebige Entscheidungsknoten erreicht werden (siehe auch zu dieser Einordnung RENEY 1993: 270).

¹⁶² Siehe v. a. GUL (1996: 21).

¹⁶³ Siehe auch PETTIT/SUGDEN (1989: 176).

außerhalb des Gleichgewichtspfads wählte,¹⁶⁴ da sich Abweichungen von einem Gleichgewichtspfad nur schwer (wenn überhaupt) begründen lassen. Die damit verbundene Unbestimmtheit wirft neue Fragen auf,¹⁶⁵ solange unklar bleibt, wie Akteure ihre Einschätzungen anpassen, und nicht ausgeschlossen werden kann, daß dies gar nicht möglich ist.

3) Kooperation in finiten Spielen - eine Anomalie?

Die theoretische Analyse der Rückwärtsinduktion läßt offen, ob reale Akteure in endlichen Spielen die als rational postulierten Handlungen zeigen. Das Verhalten in finiten Interaktionen und Beziehungen ist in einer unüberschaubaren Anzahl empirischer Studien getestet worden. Einmal mehr sind dabei die Untersuchungen, denen irgendeine Form der in Kapitel II herausgearbeiteten Basisstruktur des GDs zugrundeliegt, besonders prominent.¹⁶⁶ Ein zentrales Ergebnis der Experimente ist, daß in statischen wie endlich oft wiederholten Spielen (in der Regel vollständiger Information) das zu erwartende strikte Freifahrerverhalten nicht festgestellt werden kann.¹⁶⁷ Hinsichtlich der Kooperation bei geschlossenem Zeithorizont haben sich zwei Ergebnisse für verschiedene Testdesigns als stabil erwiesen:¹⁶⁸ Laut FÖHR (1997) "belegen alle Studien zur endlichen Spieldauer (1) anfängliche Kooperation, die gegen Spielende abbricht (sog. *Endspieeffekte*) und (2) selbst gegen Ende noch kleine Kooperationsanteile" (FÖHR 1997: 197, Hervorhebung im Original).¹⁶⁹ Der Befund läßt sich für GDs¹⁷⁰ und Tausendfüßler-Spiele¹⁷¹ zweier Akteure wie Public good-Spiele¹⁷² feststellen. Er muß überraschen, da das gezeigte Verhalten nicht

¹⁶⁴ Vgl. KREPS (1990: 77f.).

¹⁶⁵ Siehe kritisch hierzu AUMANN (1995: 17).

¹⁶⁶ Laut DAWES (1980: 182) existierten bereits 1980 weit mehr als 1.000 Laboruntersuchungen zum GD. Nicht zuletzt begründet die Prominenz die Konzentration auf das GD. Da hier der Aspekt von Kooperation als Anomalie interessiert, wird bereits an dieser Stelle auf Befunde zu Spielen mit mehr als zwei Akteuren hingewiesen.

¹⁶⁷ Siehe DAWES/THALER (1988), PILLAVIN/CHARNG (1990: 51), WEIMANN (1995: 179), WILSON/SELL (1997: 701).

¹⁶⁸ Dieses Fazit zieht eine Reihe der Autoren, die eine Übersicht über den Stand der experimentellen Forschung geben. LEDYARD (1995) bezeichnet die dargestellten Ergebnisse als "major findings to date" (LEDYARD 1995: 121). DAWES/THALER (1988) sprechen von "[t]wo major conclusions" (DAWES/THALER 1988: 189), WEIMANN (1995: 208, 232) von "typischen" Ergebnissen im Public good-Experiment, während ANDREONI auf dem Standardbefund aufbauende Analysen (siehe ANDREONI 1988: 291 und ANDREONI 1995: 892) fordert.

¹⁶⁹ WEIMANN (1995: 222, 232) zieht ein analoges Fazit. Siehe ähnlich femer ISAAC/WALKER/WILLIAMS (1994: 19), KREPS ET AL. (1982: 246), WEIMANN (1994: 186). Vgl. auch ANDREONI (1988: 291), ANDREONI (1995: 892), BRENNAN/KLIEMT (1994: 553), CAMERER/WEIGELT (1988: 2), DAWES/THALER (1988: 189), LEDYARD (1995: 121), NACHBAR (1992: 309), SELTEN/STOECKER (1986: 48).

¹⁷⁰ Vgl. hierzu u. a. ANDREONI/MILLER (1993: 576f.), CAMERER/WEIGELT (1988: 2), MOREHOUS (1966: 357, 359), RAPOPORT/CHAMMAH (1965: 87ff., 99), RAPOPORT/DALE (1966: 364f.), SELTEN/STOECKER (1986: 51ff.). Interessant ist femer, daß zum ersten *endlichen* AXELROD-Strategieturnier (siehe III.4.4) kein Teilnehmer dauerhafte Defektion einreicht, obwohl Forscher partizipieren, deren Kenntnis des endlichen GDs außer Frage steht.

¹⁷¹ Vgl. MCKELVEY/PALFREY (1992: 809).

¹⁷² Vgl. ANDREONI (1995: 896f.), ASGH/GIgliOTTI/POLITO (1993: 299ff.), BANKS/PLOTT/PORTER (1988: 309), BROWN-KRUSE/HUMMELS (1993: 261f.), ISAAC/MCCUE/PLOTT (1985: 62f., 69), ISAAC/WALKER (1988: 189, 190), ISAAC/WALKER/THOMAS (1984: 129ff.), ISAAC/WALKER/

dem entspricht, was theoretisch erwartet wird. Im Rückgriff auf Rückwärtsinduktion wurde gezeigt, daß in den skizzierten Spielen rationale Akteure *überhaupt nicht* kooperieren dürften. "Obviously, straightforward game theoretical reasoning cannot explain experienced behavior in finite Prisoner's Dilemma supergames" (SELTEN/STOECKER 1986: 48). Ist eine Beobachtung mit einer ansonsten bewährten oder allgemein akzeptierten Theorie nicht in Übereinstimmung zu bringen, so bezeichnet die beobachtete Abweichung von der Referenztheorie eine *Anomalie*.¹⁷³

Der Befund wirft zudem methodologische Fragen auf, da anders als bei anderen Abweichungen empirischer Beobachtungen von der ökonomischen Theorie das gezeigte irrationale Verhalten durchaus "vernünftig" erscheint: Tendenziell erzielen die Akteure durch abweichendes Verhalten alle bessere Ergebnisse als dann, wenn alle ihre Gleichgewichtsstrategie gewählt hätten. Verhalten sich Akteure anders als theoretisch vorausgesagt und *verletzen* sie dabei die eigenen Interessen, so ist klar, daß das theoretische Programm zu revidieren ist: Die postulierten Rationalitätsannahmen sind dann offensichtlich nicht so interessant (oder normativ attraktiv), als daß sie von realen Spielern übernommen würden, und werden abgeschwächt. Verhalten sich Akteure anders als theoretisch erwartet und *dient* das abweichende Verhalten tendenziell den eigenen Interessen, erscheint es also wie bei der Diskussion der Paradoxien diskutiert "vernünftig", so ist die Frage der Handhabung des Befunds hingegen offen. Einige grundsätzliche Überlegungen sind indes möglich. Prinzipiell ist es *zum einen* denkbar, die positive Botschaft (eines "zu" hohen Kooperationsniveaus) zu begrüßen, die Notwendigkeit weiterer Überlegungen und Nachforschungen zu verneinen und künftig von der Gültigkeit des festgestellten Verhaltens auszugehen. Dieser Weg birgt die Gefahr, daß unreflektiert bleibt, was hinter dem gezeigten Verhalten steht. Bei der Wahrnehmung von Gestaltungsaufgaben kann das dazu führen, daß auf Rahmenbedingungen keinen Wert gelegt wird, die für das gezeigte Verhalten relevant sind. *Zum anderen* könnte nach Gründen für das gezeigte Verhalten gesucht werden. Es stellt sich dabei die Frage, welcher Anspruch an eine solche Suche gestellt wird. Lehnt man die Berücksichtigung eines Befunds ab, solange dieser nicht grundsätzlich erklärt ist, läuft man Gefahr, sich auf den überkommenen Pfad klassischen Begründungsdenken zu begeben.¹⁷⁴ Findet man Begründungen für die beobachteten Verhaltensweisen, so wird das auf Voraussetzungen berufen, für man wiederum eine Begründung fordern kann, usw. Dabei droht auf der Suche nach dem "letzten" Grund, daß eine Berücksichtigung relevanter Befunde ganz ausbleibt. Interessanter erscheint die eher pragmatische Suche nach Parametern, die das Verhalten beeinflusst haben könnten und bei Gestaltungsaufgaben zu berücksichtigen wären.¹⁷⁵ Hier wird lediglich versucht, mehr über den Befund zu lernen, nicht aber das Schließen einer Erklärungslücke.

Vor diesem Hintergrund stellt sich angesichts der Stabilität des Befunds die Frage einer Deutung. Zwei Ansätze werden dazu in der Literatur diskutiert: Der Rückgang des Kooperationsniveaus könnte Ergebnis von *Lernprozessen* sein. Er könnte aber auch *strategischen*

WILLIAMS (1994: 18f.), KIM/WALKER (1984: 21f.), WEIMANN (1994: 191), WILSON/SELL (1997: 706f.), SAIJO/NAKAMURA (1995: 542f.) stellen den Effekt nicht fest.

173 Siehe zum Begriff der Entscheidungsanomalie KLOSE (1994: 1).

174 Vgl. zum klassischen Begründungsdenken wie möglichen Problemen ALBERT (1968: 11ff.).

175 Vgl. zu einem solchen Weg schon SCHAUENBERG (1978, 1985).

Überlegungen der Spieler entspringen.¹⁷⁶ Die Klärung der Frage ist für diese Arbeit erheblich, da die aufgezeigten Alternativen unterschiedliche Implikationen für die Organisation dauerhafter Kooperation aufwerfen.

Nach der *Lernhypothese* müssen Akteure rationales Verhalten erst erlernen. "Repeated play allows such learning, and hence learning could explain decay" (ANDREONI 1988: 292)¹⁷⁷ in endlichen Spielen. In der von ANDREONI (1988, 1995) getesteten Form etwa steht der theoretisch prognostizierte, vollständige Zusammenbruch von Kooperation in endlichen Spielen am Ende des Lernprozesses.¹⁷⁸ Trifft die Hypothese in dieser Form zu, sind die Implikationen geschlossener Horizonte für dauerhafte Kooperation dramatisch und umfangreiche Gegenmaßnahmen angezeigt. MILLER/ANDREONI (1991) modellieren Entscheidungsprozesse als solche adaptiven Lernprozesse. In jeder Runde des Prozesses spielt eine Population gegebener Größe ein (statisches) Public good-Spiel. Spielertypen sind durch die Höhe ihres Beitrags zum öffentlichen Gut gekennzeichnet. Wird die Ausgangspopulation per Zufall ermittelt und passen Spieler ihre Strategie (ihr Beitragsniveau) gemäß Replicator dynamics an, so fällt das Kooperationsniveau und konvergiert gegen den Beitrag des am wenigsten kooperativen Typs.¹⁷⁹ Der Verlauf entspricht dem vieler Befunde. Das Verhalten der Probanden vieler Studien könnte also auf den analysierten Prozessen fußen. Die empirischen Ergebnisse direkter Tests der Lernhypothese sprechen dennoch bisher eher gegen die Hypothese. So nimmt nach ANDREONI (1995) das Verständnis der Spieler für die Struktur des GDs im Laufe eines zehnmal wiederholten Spiels zwar radikal zu.¹⁸⁰ Zugleich aber bleibt das Kooperationsniveau beträchtlich. ISAAC/WALKER/THOMAS (1984) stellen fest, daß Erfahrung mit der strategischen Situation keine signifikanten Auswirkungen auf Kooperation hat.¹⁸¹ ISAAC/WALKER/WILLIAMS (1994) zeigen, daß die Abnahmerate von Kooperation für zwei identische Spielrunden mit zunehmender Länge des Gesamtspiels abnimmt, was für allein über Lernprozesse bedingte Abnahmeeffekte nicht gegeben sein dürfte.¹⁸² Auch nach dem Befund von ANDREONI (1988) ist die Lernhypothese abzulehnen: Wird ein endlich oft wiederholtes GD überraschend neu gestartet, steigt das Kooperationsniveau in den ersten Perioden des neuen Spiels signifikant über das der letzten Perioden des ursprünglichen Spiels.¹⁸³

Nach der *Strategiehypothese* zeigt Kooperation in frühen Phasen und ein Kooperationsrückgang in späteren Phasen endlicher Spiele, daß

176 Vgl. ANDREONI (1995: 891f.), ISAAC/WALKER/THOMAS (1984: 123), LEDYARD (1995: 148), SONNEMANS/SCHRAM/OFFERMAN (1996: 1f.), WEIMANN (1995: 233).

177 Siehe auch WEIMANN (1995: 233).

178 Siehe ANDREONI (1988: 293), ANDREONI (1995: 893), ISAAC/McCUE/PLOTT (1985: 52, 69), ISAAC/WALKER/THOMAS (1984: 123), ISAAC/WALKER/WILLIAMS (1994: 19f.), LEDYARD (1995: 148).

179 Vgl. MILLER/ANDREONI (1991: 10ff.).

180 Vgl. ANDREONI (1995: 896, 897f.). ANDREONI (1995) testet dies in dem n-Personen-GD, an dessen Ende die Akteure relativ zu den anderen Spielern entlohnt werden. Strategische oder altruistische Motive für den Erhalt von Kooperation müssen für dieses Szenario zwingend ausgeschlossen werden.

181 Vgl. ISAAC/WALKER/THOMAS (1984: 137ff.).

182 Vgl. ISAAC/WALKER/WILLIAMS (1994: 30).

183 Vgl. ANDREONI (1988: 298ff.) sowie RAPOPORT/DALE (1966: 365), die den Anstieg als *Starteffekt* bezeichnen. Vgl. zur Einordnung des Befunds DAWES/THALER (1988: 190), WEIMANN (1995: 235f.).

"[I]n a repeated game it may be rational for subjects to develop multiperiod strategies that allow for some cooperative behavior, even after the free riding incentives are learned. If this is the case, then these strategies may be responsible for decay" (ANDREONI 1988: 292).¹⁸⁴

Dabei bleibt offen, auf welche Strategien die Spieler im einzelnen zurückgreifen.¹⁸⁵ Kooperation und Kooperationsabbruch könnten jedoch u. a. Ergebnis strategischen Verhaltens sein, wenn Akteure den in den skizzierten Reputationsmodellen erfaßten Erwägungen und Handlungsmustern folgen wie sie in Teil 2) knapp skizziert wurden.¹⁸⁶ Es wird bspw. unterstellt, daß rationale Akteure davon ausgehen, daß

"there is a very small probability that some subjects are not fully rational (i.e., they use dominated strategies) and in which even fully rational selfishly maximizing subjects, even perhaps economists, would contribute ... in the early periods. Towards the last interaction, the rational players will not contribute" (LEDYARD 1995: 148).

Alternativ können sich die Einschätzungen erneut etwa darauf richten, daß Zahlungen in differierende Nutzenwerte transformiert werden,¹⁸⁷ die, wie der Endspieleeffekt zeigt, allein offensichtlich keine oder zumindest keine generelle Verhaltensänderung herbeiführen können.¹⁸⁸ Trifft die Strategiehypothese zu, sind die Implikationen geschlossener Zeithorizonte für die Organisation dauerhafter Kooperation tendenziell weniger dramatisch, da Defektionsphasen nur am Ende auftreten. Gegenmaßnahmen dürften zwar auch hier notwendig werden.¹⁸⁹ Für positive Organisationskosten kann dabei aber berücksichtigt werden, daß der Fall vollkommener Zerstörung der Kooperationsmöglichkeiten nicht zwingend verhindert werden muß.

Eine Anzahl empirischer Studien legt den Schluß nahe, daß Akteure in endlichen Spielen tatsächlich den nach Reputationsmodellen zu erwartenden Verhaltens- und Erwartungsmustern und damit strategischen Motiven folgen. Der eingangs zitierte Befund würde dann keine Anomalie darstellen. Er wäre Ausdruck davon, daß reale Spieler ein Spiel reinterpretieren, denn in der skizzierten Struktur unvollständiger Information "it may pay all subjects to build a reputation for being altruistic, but to defect late in the game" (ANDREONI/MILLER 1993: 573). ANDREONI/MILLER (1993) stellen für das *Gefangenendilemma* unvollständiger Information nach KREPS ET AL. (1982) fest, daß das

"reputation model appears to be a good predictive model of cooperative behaviour in the finitely repeated prisoner's dilemma. Subjects seem to undertake significant efforts to build reputations for altruism" (ANDREONI/MILLER 1993: 571).

184 Die These findet sich u. a. bei CAMERER/WEIGELT (1988: 2) oder WEIMANN (1995: 231).

185 Siehe auch WEIMANN (1995: 233).

186 Vgl. hierzu v. a. SONNEMANS/SCHRAM/OFFERMAN (1996: 2). Siehe zur Spezifikation der Strategiehypothese ANDREONI (1988: 293f.), ANDREONI (1995: 893), ISAAC/MCCUE/PLOTT (1985: 69), ISAAC/WALKER (1988: 184), ISAAC/WALKER/THOMAS (1984: 123), ISAAC/WALKER/WILLIAMS (1994: 19, 20). Siehe auch die vereinfachte Variante von RAPOPORT/DALE (1966: 364). Tatsächlich stellen die den theoretischen Ergebnissen entgegenstehenden empirischen Befunde, wie eingangs herausgearbeitet, den Ausgangspunkt der Erweiterung der theoretischen Modelle um Aspekte unvollständiger Information bzw. Reputation dar. Vgl. für Kooperation im endlichen GD KREPS ET AL. (1982: 246), FUDENBERG/TIOLE (1993: 384) sowie für Handelsketten, die sich an endlich vielen Standorten potentiellen Konkurrenten gegenübersehen, MILGROM/ROBERTS (1982: 281f.).

187 Vgl. hierzu u. a. MCKELVEY/PALFREY (1992: 804f.).

188 Auf den letzten Punkt weisen bereits SELTEN/STOECKER (1986: 48) hin.

189 Vgl. zu dieser Forderung FÖHR (1997: 202).

Akteure, die in einer zehnperiodigen Sequenz von GDs mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,5 einem Tft-spielenden Computer und nicht demselben realen Partner gegenüberstehen, kooperieren signifikant häufiger als Akteure, für die die Wahrscheinlichkeit Null beträgt. Erstere warten, wie zu erwarten, mit der ersten Defektion wesentlich länger.¹⁹⁰ KAHN/MURNIGHAN (1993) testen beide Varianten unvollständiger Information im GD. Sie erhalten unterschiedliche Ergebnisse. Entgegen den Voraussagen von KREPS ET AL. (1982) erweist sich die Einführung unvollständiger Information über die Ergebnisstruktur teilweise als hinderlich für Kooperation.¹⁹¹ Ähnlich wie in Strukturen mit Unsicherheit darüber, ob der Partner möglicherweise Tft spielt, wurde zudem insgesamt deutlich mehr und deutlich länger kooperiert als theoretisch zu erwarten war.¹⁹² CAMERER/WEIGELT (1988) testen Verhalten im *Vertrauensspiel*. Verschiedene Treugeber stehen in acht Interaktionen einem Treuhänder gegenüber, für den mit vorgegebener Wahrscheinlichkeit die Rechtfertigung gewährten Vertrauens vorteilhaft ist.¹⁹³ Die Ergebnisse bestätigen qualitative, nicht aber quantitative Vorhersagen des Reputationsmodells: Spieler reagieren systematisch auf Änderungen der Wahrscheinlichkeitsverteilung, und die Veränderung der Häufigkeit tatsächlicher Gewährung und Rechtfertigung von Vertrauen folgt in der Tendenz dem modelltheoretisch ermittelbaren Verlauf der Randomisierungswahrscheinlichkeiten.¹⁹⁴ Allerdings liegen letztere nur in wenigen Perioden im Bereich der tatsächlichen Häufigkeiten:¹⁹⁵ Vertrauen wird zu lange und zu häufig gerechtfertigt. CAMERER/WEIGELT vermuten, daß Akteure eigene Vorstellungen über das Verhalten von Treuhändern bzw. den Anteil altruistischer Treuhänder einbringen, die dazu führen, daß die Wahrscheinlichkeit für eine Rechtfertigung von Vertrauen um etwa 17 Prozentpunkte steigt.¹⁹⁶ Für eine solchermaßen erhöhte Wahrscheinlichkeit ist das Zuwarten mit und Absehen von Defektion rational. Zur Überprüfung ihrer Vermutung testen die Autoren ein Reputationsmodell, in dem sie den Gleichgewichtspfad für die Wahrscheinlichkeitsvermutung ermitteln. Das Ergebnis zeigt, daß das Modell "with a homemade prior of 17 per cent, describes subjects' aggregate behavior reasonably well" (CAMERER/WEIGELT 1988: 23).¹⁹⁷ Das *Tausendfüßlerspiel* ist Gegenstand von MCKELVEY/PALFREY (1992). Ein Test von Verhalten in diesem Spiel zeigt, daß Kooperation nur in ca. 5,5 % der Beziehungen in der ersten Periode abbricht, in knapp 15 % aber das letzte Spiel erreicht wird.¹⁹⁸ MCKELVEY/PALFREY entwickeln ein Reputationsmodell des Spiels, in dem Spieler mit positiver Wahrscheinlichkeit altruistisch motiviert sind, so daß Kooperation für sie in jedem Teilspiel rational ist. Liegen nur diese vom Standardmodell und an monetären Anrei-

190 Vgl. ANDREONI/MILLER (1993: 577). Da die Gruppe, die mit der Wahrscheinlichkeit von 0,01 auf einen Tft-Computer trifft, weniger kooperiert als die Gruppe der realen Partner, kann ausgeschlossen werden, daß der Effekt nur auf die Unterrichtung in der Tft-Strategie zurückzuführen ist. Vgl. ANDREONI/MILLER (1993: 577).

191 Vgl. KAHN/MURNIGHAN (1993: 92).

192 Vgl. KAHN/MURNIGHAN (1993: 107).

193 Vgl. zum Untersuchungsdesign CAMERER/WEIGELT (1988: 3f.). Strenggenommen handelt es sich hier eher um eine Netzwerkstruktur.

194 Vgl. im Detail CAMERER/WEIGELT (1988: 12, 14f., 18).

195 Vgl. CAMERER/WEIGELT (1988: 15, 16, 17, 19).

196 Vgl. CAMERER/WEIGELT (1988: 1, 19f.). Siehe ähnlich auch ANDREONI (1995: 893).

197 Vgl. zum Testergebnis zudem CAMERER/WEIGELT (1988: 26f.).

198 Vgl. MCKELVEY/PALFREY (1992: 804, 808f.).

zen orientiertem Handeln abweichende Verhaltensweisen und -vermutungen vor, kann das Modell den Befund erklären, wenn ca. 5 % der Akteure altruistisch motiviert sind und die Spieler Einschätzungen über die Verteilung in etwa derselben Höhe unterhalten.¹⁹⁹

Diese Befunde deuten an, daß Endspieeffekte i. S. des Reputationsmodells strategisch bedingt sein könnten.²⁰⁰ Sie zeigen ferner, daß eine natürliche Rate altruistischen und irrationalen Verhaltens existieren könnte, die entsprechende Einschätzungen hierüber begründet.²⁰¹ Auf eine solche natürliche Rate könnten auch Befunde in statischen Dilemmata hindeuten. Dies löst die Möglichkeiten zu Kooperation von der Annahme eines reinen Rationalmodells, nach dem nicht die Existenz abnormaler Typen, sondern die Vermutung über deren Existenz zwingend ist.²⁰² Ähnliche Schlüsse legt das Ergebnis von SONNEMANS/SCHRAM/OFFERMAN (1996) nahe. Sie stellen für ein Public good-Experiment fest, daß das Kooperationsniveau in einer Gruppe signifikant zurückgeht, wenn der (bekannte) Zeitpunkt einer Veränderung in der Gruppenzusammensetzung (d. h. eines der Gruppenmitglieder ausgetauscht wird) näherrückt.²⁰³ Zu beachten ist bei diesen Aussagen allerdings ein sensibler Umgang mit der in Teil 2) bereits erwähnten Kontextabhängigkeit: Es ist nicht nur nahezu alles erklärbar. Auf der Grundlage empirischer Befunde kann auch kaum entschieden werden, ob ein Erklärungsansatz überzeugend ist, da dazu (viele) Variablen zu kontrollieren wären, die letztlich schwer zu kontrollieren sind. Anomalien i. S. v. Befunden, die nur schwer rationalisierbar sind, sind dann kaum mehr feststellbar, weil alles durch geringfügige und kaum überprüfbare Annahmeveränderungen rationalisierbar ist. Damit läuft die Theorie Gefahr, sich der Überprüfbarkeit insgesamt zu entziehen.²⁰⁴

Allerdings sind nicht nur die Befunde, die eher für die Strategiehypothese sprechen, mit Vorsicht zu betrachten. Eine Anzahl von Befunden spricht auch direkt gegen die Strategiehypothese. Dazu gehört zunächst, daß in endlichen Spielen Kooperation nicht rapide zu einem bestimmten Zeitpunkt, etwa in der letzten Periode, sondern graduell abbricht.²⁰⁵ ISSAC/WALKER/WILLIAMS (1994) lehnen die Strategiehypothese aufgrund des Befunds ab, nach dem das Kooperationsniveau unabhängig vom Ausmaß der Information über die Ergebnisse anderer Spieler ist, schränken selbst aber ein, daß "it may be that incomplete information occurs at a deeper level than simply the structure of the payoffs" (ISAAC/WALKER/WILLIAMS 1994: 19).²⁰⁶ Auch ANDREONI (1988) weist die Strategiehypothese zurück. Er stellt fest, daß Akteure, die sicher zehn Perioden miteinander inter-

199 Vgl. MCKELVEY/PALFREY (1992: 820f.).

200 Vgl. das Fazit in WEIGELT/CAMERER (1988: 452).

201 Vgl. zu einer solchen Vermutung u. a. ANDREONI (1995: 893), ANDREONI/MILLER (1993: 582), CAMERER/WEIGELT (1988: 26), ISAAC/WALKER (1988: 198), ISAAC/WALKER/THOMAS (1984: 141), KAHN/MURNIGHAN (1993: 108f.). WEIMANN (1994) stellt für ein finites Public good-Spiel die Möglichkeit, verschiedene Typen (kooperative, Free Rider) zu identifizieren, fest (vgl. WEIMANN 1994: 196f., 197f.).

202 Vgl. zu diesem Modell ANDREONI/MILLER (1993: 572).

203 Vgl. SONNEMANS/SCHRAM/OFFERMAN (1996: 4ff., 9).

204 Siehe auch die Diskussion dieser Problematik in Kapitel V.

205 Auf diesen Punkt weisen auch ISAAC/WALKER (1988: 197) hin. Siehe kritisch WEIMANN (1995: 231).

206 Siehe zum Befund ISAAC/WALKER/WILLIAMS (1994: 29f.).

agieren, signifikant weniger häufig kooperieren als solche, denen nach jeder Interaktion ein anderer Akteur gegenübersteht. Strategisch gestützte Kooperation findet danach nicht statt.²⁰⁷

Auf der Grundlage der Befunde können somit letztlich weder die Lernhypothese noch die Strategiehypothese bei der Deutung des überraschenden Befunds zum Verhalten in endlichen Spielen voll überzeugen.²⁰⁸ Der Befund von ANDREONI (1988), daß beim Neustart das Kooperationsniveau im wiederholten Spiel über das der Einzelspiel-Kette steigt, deutet jedoch darauf hin, daß der durch die Lernhypothese beschriebene Lernprozeß möglicherweise unvollständig ist: Denkbar ist, daß erst mit dem Abschluß des gesamten endlichen Spiels strategisches Verhalten (Rückwärtsinduktion, Reputationsaufbau) in wiederholten Spielen erlernt wird,²⁰⁹ die Lernprozesse also über das Gesamtspiel und nicht das Basisspiel laufen. Für die Überprüfung dieser *erweiterten Lernhypothese* ist die erste Runde eines wiederholten Spiels allerdings wenig aussagekräftig.²¹⁰ Dort strategisches Verhalten feststellen zu wollen erscheint nicht sinnvoll.²¹¹ Nach der *Swingback Hypothese* "subjects need to observe several actual plays of the end of the game before they can play optimally in early periods" (CAMERER/WEIGELT 1988: 27).²¹² Strategisches Handeln in finiten Spielen mit der Notwendigkeit von Rückwärtsinduktion, Wahrscheinlichkeits- und Reputationsbildung setzt demnach erfahrene Spieler voraus.²¹³ Letztlich ist die Frage nach dem Stellenwert dieser Deutung noch offen und angesichts der diskutierten Kontextabhängigkeit wohl auch schwer zu beantworten.

Eine Spekulation sei am Ende der Diskussion empirischer Befunde erlaubt: Was steht am Ende solchermaßen erweiterter Lernprozesse? Für bilaterale Beziehungen ist klar, daß rationale Akteure, die sich durch Einleitung des Endspieleseffekts als rational zu erkennen gegeben haben, nicht wieder miteinander kooperieren können. Die Hypothese, ein Gegenüber sei altruistisch oder nicht rational veranlagt, läßt sich nicht aufrechterhalten, wenn man anderweitiges Verhalten beobachtet. Ob am Ende langfristiger Lernprozesse mit wechselnden Partnern in unverknüpften²¹⁴ endlichen Beziehungen strategisch bedingte Endspieleseffekte stehen oder Kooperation zusammenbricht, hängt letztlich davon ab, ob Akteure *existieren*, die altruistisch motiviert sind bzw. irrational handeln, oder nur die Ver-

207 Vgl. ANDREONI (1988: 295, 296f.). Siehe zu einem analogen Befund WILSON/SELL (1997: 707, 710). Die Interpretation übernimmt auch LEDYARD (1995: 148). Interessanterweise stellen ANDREONI/MILLER (1993) exakt das Gegenteil fest. Vgl. ANDREONI/MILLER (1993: 276f.). Auch WEIMANN (1994) kann den Befund ANDREONIS nicht reproduzieren. Er stellt keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen fest.

208 Siehe SONNEMANS/SCHRAM/OFFERMAN (1996: 1), WEIMANN (1995: 236).

209 Vgl. zu dieser Forderung ANDREONI (1988: 300). Ein analoger Aspekt taucht auch in ANDREONI (1995: 897f.) auf.

210 Sie könnte auf der Grundlage des Befunds von ANDREONI (1988) nicht abgelehnt werden.

211 Vgl. SELTEN/STOECKER (1986: 48).

212 Vgl. ähnlich SELTEN/STOECKER (1986: 48), MCKELVEY/PALFREY (1992: 806).

213 SELTEN/STOECKER (1986) halten Spieler im wiederholten GD für erfahren, wenn sie 13 Runden gespielt haben. Vgl. SELTEN/STOECKER (1986: 52). 30 Runden benötigen die Spieler im komplizierten Versuchsdesign von CAMERER/WEIGELT (1988), ehe sich das Verhalten stabilisiert. MCKELVEY/PALFREY (1992) stellen fest, daß strategische Fehler im Tausendfüßlerspiel mit Erfahrung der Spieler in Gestalt bereits absolvierter Spiele signifikant abnimmt (vgl. MCKELVEY/PALFREY 1992: 805).

214 Siehe zu dieser Bedingung auch SELTEN/STOECKER (1986: 50).

mutung über solche Spieler. SELTEN/STOECKER (1986) zeigen mit Hilfe eines stochastischen Lernmodells, daß in einer Gruppe rationaler Akteure Kooperation im bilateral gespielten GD zusammenbricht, wenn "subjects change their intention to deviate from cooperation in a certain period with transition probabilities depending on experience in the last supergame" (SELTEN/STOECKER 1986: 48).²¹⁵ Der Befund zu einem 25mal wiederholten finiten GD bestätigt, daß "the end-effect has a clear tendency to shift to earlier periods" (SELTEN/STOECKER 1986: 52). Analoge Ergebnisse sind zu erwarten, wenn rationale Akteure aufgrund ihrer Erfahrungen ihre Wahrscheinlichkeitsvermutung über den Anteil altruistischer bzw. irrationaler Spieler aktualisieren: Existieren - verkürzt - keine Altruisten, muß die Vermutung für ihre Existenz ständig abnehmen. Das Endspiel beginnt immer früher, bis Kooperation ganz zusammenbricht.

"According to the rationality hypothesis as it becomes increasingly clear that the population is all 'rational', cooperation should become increasingly difficult to maintain" (ANDREONI/MILLER 1993: 573).

Existieren andererseits Altruisten, verlängert sich die Kooperationsphase tendenziell. Der Befund von ANDREONI/MILLER bestätigt dies: Bei 20maliger Wiederholung eines zehnperiodigen GDs verschiebt sich die durchschnittlich zu verzeichnende erste Defektion immer weiter zum Ende des Spiels.²¹⁶ Die Existenz von Altruisten in realen Populationen stützt Kooperation auch über diesen Aspekt.²¹⁷ Möglicherweise haben SELTEN/STOECKER dies im Auge wenn sie angesichts ihres Befunds darauf hinweisen, daß "it is not clear whether in a much longer sequence of supergame this trend would continue until finally cooperation is completely eliminated" (SELTEN/STOECKER 1986: 54). Unter einer noch langfristigeren Perspektive bleibt darüber hinaus zu klären, ob abnormale Typen Evolutions- und Lernprozesse überleben. GUTTMAN (1996) zeigt in einem Evolutionsmodell, dem in jeder Runde ein endliches GD mit rationalen und Tft-Typen zugrundeliegt, daß für Erhalt und Ausmaß des Endspieleseffekts entscheidend ist, daß die Vorteile, die rationale Spieler durch frühere Defektion gegenüber abnormalen Spielern in jedem endlichen Spiel ziehen können, über Kosten der Rationalität (etwa: Entscheidungskosten) ausgeglichen werden.²¹⁸

III.4.1.3 Ansätze für dauerhafte Kooperation

Endlichkeit des Zeithorizonts kann ohne Zweifel ein reales Phänomen darstellen: Für verschiedene Interaktionszusammenhänge ist das Ende der Beziehung abzusehen, für andere entstehen Probleme, weil sie ein nahes Ende der Beziehung vermuten lassen. Wie die Diskussion ferner gezeigt hat, ist bei endlichen Zeithorizonten zudem durchaus mit Verhal-

²¹⁵ Akteure revidieren (zeitliche Verlagerung erster Defektion) ihre Entscheidung der letzten Periode in Abhängigkeit der dort gemachten Erfahrung (Gegenüber defektierte früher, zugleich, später) mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit. Für die Gruppe ist in jeder Periode t die Kooperationsphase jenes Spielers am längsten, der in t den spätesten Defektionszeitpunkt wählt. Da dieser Spieler per Definition immer auf Spieler trifft, die ihn ausbeuten, nimmt die Länge der Kooperationsphase langfristig ab. "Therefore, with probability one the highest deviation time will finally decrease to one in an infinite sequence of supergames. This means that in the long run behavior converges to complete non-cooperation" (SELTEN/STOECKER 1986: 60).

²¹⁶ Vgl. ANDREONI/MILLER (1993: 579).

²¹⁷ Vgl. ANDREONI/MILLER (1993: 571).

²¹⁸ Der Ansatz wird eingehend in III.4.4.4, Teil 3) analysiert.

tensproblemen zu rechnen. Somit erscheint es durchaus interessant, einige Ansätze zu skizzieren, die zur Überwindung geschlossener Zeithorizonte und der aus ihnen folgenden Probleme geeignet erscheinen. Dabei wird in 1) diskutiert, wie durch Umstrukturierungen der Spielstruktur Rückwärtsinduktion entgegengewirkt werden könnte. In 2) folgen Überlegungen zur Öffnung geschlossener Zeithorizonte.

1) Überwindung von Rückwärtsinduktion

Dem in Unterabschnitt III.4.1.2 diskutierten Problem der Rückwärtsinduktion kann auch in anderer Form als einer möglichen Einflußnahme auf die Vermutungsbildung im Rahmen von Reputationsmodellen begegnet werden. Drei Ansätze hierzu werden nachfolgend kurz skizziert.

FRIEDMAN (1985) und BENOÎT/KRISHNA (1985) zeigen, daß kooperative Ergebnisse bei endlicher Wiederholung von Spielen teilspielperfekt sein können, die *mehr als ein Nash-Gleichgewicht* aufweisen. Rückwärtsinduktion greift nicht, weil mit der Möglichkeit, in der letzten Periode (bzw. gegen Ende des Spiels) einem Akteur jenes Nash-Gleichgewichte glaubhaft angedroht werden kann, das für ihn zu den schlechtesten Auszahlungen führt. Anders als etwa in Spielen mit einem Nash-Gleichgewicht bleiben damit spätere Sanktionsmöglichkeiten oder allgemeiner Möglichkeiten bedingter Strategien bis zur letzten Periode erhalten. Kooperative Ergebnisse sind erreichbar. FRIEDMAN (1985) zeigt, daß durch diskriminierende Trigger-Strategien (dauerhaftes Spielen des für den Abweicher schlechtesten Nash-Gleichgewichts) für alle Spieler alle durchschnittlichen Auszahlungen erreichbar sind, die größer als das für sie schlechteste Nash-Gleichgewicht sind.²¹⁹ BENOÎT/KRISHNA (1985) zeigen, daß durch schärfere Strafen die Gleichgewichtsmenge steigt. Im Limit ($T \rightarrow \infty$) konvergiert die Menge der Auszahlungen gegen die Menge aller individuell rationalen Auszahlungsvektoren.²²⁰ Die Strafpfade sehen die Bestrafung eines Akteurs mit dem Minimax-Niveau, dann eine Phase der Belohnung der Sanktionierer und die Rückkehr zu dem für den Akteur schlechtesten Gleichgewicht, vor.²²¹ ARYA/FELLINGHAM/GLOVER (1997) zeigen, daß in Agency-Beziehungen durch entsprechende Gestaltung der Vertragsparameter endliche Spiele mit mehreren Gleichgewichten im Endspiel organisiert werden können.²²²

Im Rückgriff auf die Idee von BENOÎT/KRISHNA (1985) zeigen BENOÎT/KRISHNA (1996), daß Kooperation in jedem finiten Spiel zustande kommt, wenn dem Spiel ein statisches oder wiederholtes Endspiel folgt, das aufgrund mehrerer Gleichgewichte genug Drohpotential aufweist,²²³ damit dem Folk Theorem analoge Ergebnisse erzielt werden können.²²⁴ Wie am Ende der Diskussion des Folk Theorems skizziert, läßt sich zeigen, daß viele der hier wie im nächsten Kapitel diskutierten Lösungen des Endlichkeitsprob-

219 Vgl. FRIEDMAN (1985: 395f.). Siehe dort (S. 393f.) auch für ein anschauliches Beispiel.

220 Vgl. BENOÎT/KRISHNA (1985: 919f.).

221 Vgl. BENOÎT/KRISHNA (1985: 915f.).

222 Vgl. hierzu auch III.5.1.3, Teil 3).

223 Für n Spieler ist diese Bedingung erfüllt wenn $n+1$ Gleichgewichte existieren und jeder Spieler j auf dem nach seiner Defektion im Endspiel gespielten Gleichgewichtspfad j im Vergleich mit dem ohne Abweichung irgendeines Spielers gespielten Pfad hinreichend hohe Auszahlungsverluste erleidet (siehe BENOÎT/KRISHNA 1996: 8).

224 Vgl. BENOÎT/KRISHNA (1996: 7ff.).

lems (unvollständige Information, Überlappingsstrukturen, ε -Gleichgewichte) als Varianten der Idee betrachtet werden können,²²⁵ daß also "the various resolutions of the finite horizon paradox may simply be viewed as devices which create or enhance this threat potential" (BENOÎT/KRISHNA 1996: 4). Spiele mit offenem Zeithorizont stellen jene Variante dar, bei der das Endspiel infinit ist.²²⁶ Analoges gilt für in Netzwerke eingebettete Beziehungen, bei denen eine Beziehung mit offenem Ende zur Gesamtheit strategisch relevanter Netzwerkmitglieder existiert.

JANSSEN/GORTER/MEERENDONK (1997) analysieren ein endliches GD, in dem die *Auszahlungen des Basisspiels in künftigen Perioden von heutigem Verhalten abhängen*, sich also in Abhängigkeit vergangenen Verhaltens dynamisch entwickeln.²²⁷ Hintergrund ist, daß, wie etwa bei erneuerbaren Ressourcen, aufgrund heutiger Überbenutzung künftig erzielbare Erträge sinken.²²⁸ Kooperation kommt in den frühen Perioden des GDs zustande, wenn nach Defektion die Auszahlungen zunächst stark zurückgehen, in späteren Perioden aber wieder steigen.²²⁹ Auch wenn Rückwärtsinduktion Kooperation gegen Ende des Spiels verhindert, ist Kooperation über weite Strecken möglich, weil mit dem Auszahlungsrückgang eine Sanktion für Fehlverhalten existiert, die von der Festlegung späteren Verhaltens losgelöst ist.

BASU (1992) diskutiert die *Modifikation des Basisspiels* als Lösung des Rückwärtsinduktionsproblems. Dabei wird das Basisspiel in zwei Teilspiele aufgespalten: Im ersten Teilspiel treffen die Spieler eine unrestringierte Entscheidung, die sie in der zweiten revidieren können. BASU zeigt, daß sich Akteure, die vom angestrebten Gleichgewichtspunkt abweichen, in einem Oligopolspiel selbst strafen, wenn die Anpassungsmöglichkeiten im zweiten Teilspiel restringiert werden, d. h. nur Ausdehnungen der Produktionsmengen möglich sind.²³⁰ Die Gefahr, bei zu hohen Produktionsmengen und dem Abbruch künftiger Kooperation Verluste zu erleiden, restringiert jeden Produzenten in der ersten Teilperiode. In der zweiten werden dann aber nur noch Anpassungsentscheidungen gemäß der Reaktionsfunktion getroffen. Auch hier läßt sich im Limit ($T \rightarrow \infty$) jedes individuell rationale Ergebnis erreichen.²³¹

2) Überwindung geschlossener Zeithorizonte

In bilateralen Interaktionsbeziehungen kann Endlichkeit - vereinfacht - daraus resultieren, daß (mindestens) ein Akteur das Ende seines individuellen Zeithorizonts erreicht oder daß in einem bestimmten Stadium das Ende der Kooperationsbeziehung erreicht wird. Nicht weiter thematisiert werden an dieser Stelle kognitive Schwächen der Akteure. Bestehen Zweifel darüber, ob Akteure ihren Partner in künftigen Interaktionen wiedererkennen, ihn von anderen Partnern unterscheiden können oder vergangenes Verhalten ihres Partners

²²⁵ Vgl. BENOÎT/KRISHNA (1996: 12ff., 22ff.).

²²⁶ Vgl. BENOÎT/KRISHNA (1996: 19f.).

²²⁷ Siehe zu früheren Überlegungen hierzu auch AXELROD/KEOHANE (1986: 232f.), OYE (1986a: 12f.).

²²⁸ Vgl. JANSSEN/GORTER/MEERENDONK (1997: 614).

²²⁹ Vgl. JANSSEN/GORTER/MEERENDONK (1997: 615ff.). Dieser nicht-strategisch bedingte Verlauf der Strafe weist damit Parallelen zu den Strafpfaden nach BENOÎT/KRISHNA (1985), ABREU (1988) auf.

²³⁰ Vgl. BASU (1992: 602f.).

²³¹ Vgl. BASU (1992: 597).

erinnern, kann auch dies geschlossene Zeithorizonte durch Loslösung der heutigen von künftigen Interaktionen implizieren.²³² Als Gegenmaßnahmen bieten sich Verbesserungen der kognitiven Fähigkeiten an.

Resultiert Geschlossenheit des Horizonts einer Beziehung aus der *Endlichkeit des Verbleibs einzelner Akteure* in der Beziehung, kann versucht werden, durch organisatorische Maßnahmen den Zeithorizont der Beziehung von dem des einzelnen zu lösen. Die Endlichkeit seines Zeithorizonts ist für Entscheidungen eines Akteurs unerheblich, wenn aufgrund intergenerativer Beziehungen nicht der einzelne, sondern die unendliche Kette aller Akteure als relevante Entscheidungseinheit zu gelten hat. Der Zeitraum, über den sich die Nutzenfunktion eines Akteurs erstreckt, reicht schon dann unendlich weit in die Zukunft, wenn der Akteur und jeder seiner Nachfahren auch am Wohlergehen der jeweils nächsten Generation interessiert sind.²³³ Relevanter Entscheidungshorizont ist nicht der des Individuums, sondern der der gesamten Familie, das Einzelschicksal geht völlig in der Familie auf.²³⁴ Die Öffnung des Zeithorizonts ist möglich, wenn Ältere gegenüber Jüngeren altruistische Gefühle hegen oder die Überlassung des Erbes von der Unterstützung im Alter abhängig machen, deren Höhe von Kooperation des Akteurs abhängt. Trotz vieler empirischer Studien ist v. a. die Frage, in welchem Ausmaß solche Aspekte greifen, bis heute nicht geklärt.²³⁵ Fraglich ist auch die Relevanz des Ansatzes: Selbst wenn der Mechanismus in Familienunternehmen oder durch Begründung eines Beschäftigungsverhältnisses von Familien greifen kann, stellt er für viele andere Sachverhalte sicher keine Lösung dar. In Unternehmen etwa kommen solche Prozesse nur zum Einsatz, wenn Mitgliedschaft in der Unternehmung quasi zwischen Arbeitnehmergenerationen einer Familie vererbt würden. Schließlich zeitigt eine solche Lösung Folgeprobleme. Viele Autoren weisen auf das Phänomen hin, daß bei erfolgreichen Familien mit dem Wohlstand die Zeitpräferenzrate abnimmt (*Buddenbrook-Syndrom*). Das gefährdet die Kette.²³⁶ Fundamentalere ist ein Hinweis

232 Vgl. zur dieser Problematik auch AXELROD/HAMILTON (1981: 1392).

233 Vgl. BARRO (1974: 1099f.), NEUMANN (1990: 39f.), NEUMANN (1991), OLSON/BAILEY (1981: 17).

234 Vgl. ALTONJI/HAYASHI/KOTLIKOFF (1992: 1177). Siehe anschaulich BECKER (1974: 1077f.) sowie insgesamt eher skeptisch SCHELLING (1995: 395ff.).

235 Vgl. zu dieser Einschätzung KOTLIKOFF (1988: 55), MECHNIK/DAVID (1983: 688), WEIL (1994: 56). Die Aussage greift auf Studien zur Überprüfung von Sparmotiven zurück. Drei Modelle werden unterschieden, die jeweils ein Motiv betonen. Vgl. KOTLIKOFF (1988: 41) sowie schon MODIGLIANI/BRUMBERG (1954: 391ff.): Sparen könnte primär der *Altersvorsorge* (vgl. v. a. MODIGLIANI/BRUMBERG 1954: 394ff.), der *Versicherung* (vgl. MODIGLIANI 1986: 307f., MERRIGAN/NORMANDIN 1996: 1193) oder der *Bildung eines Erbes* (vgl. ANDREONI 1989: 1449f., ANDREONI 1990: 465f., BECKER 1974: 1074ff., BARRO 1974: 1098ff., LAITNER/JUSTER 1996: 893) dienen. Die Ansätze sind wiederholt getestet worden (vgl. KOTLIKOFF 1988, MODIGLIANI 1988, WEIL 1994). Gegen altruistische Motive sprechen die Befunde von ALTONJI/HAYASHI/KOTLIKOFF (1992), CABALLERO (1991: 859), HORIOKA ET AL. (1996: 301f.), HURD (1987: 300), WILHELM (1996: 884). Für solche Motive sprechen die Befunde von BERNHEIM (1991: 900), LAITNER/JUSTER (1996: 904f.), LUCAS/STARK (1985: 912). Strategische Motive werden bisher kaum untersucht. BERNHEIM/SHLEIFER/SUMMERS (1985) stellen eine Bestätigung ihres Modells über solche Vererbungsmotive fest (vgl. BERNHEIM/SHLEIFER/SUMMERS 1985: 1060ff.). Eine erste Befragung zu Vererbungsmotiven weist altruistische (33% der Befragten) wie strategische (28%) Motive bei der Planung eines Erbes aus (vgl. HORIOKA ET AL. 1996: 303ff.). Nicht zuletzt scheitern eindeutige Ergebnisse daran, daß die benötigten Daten kaum zur Verfügung stehen (vgl. HORIOKA ET AL. 1996: 296, KOTLIKOFF 1988: 54).

236 Vgl. zu diesem Syndrom NEUMANN (1990, 1991) sowie Abschnitt III.4.2.

von MILGROM (1984):

“Whenever anyone plays a game as part of a family, a firm, or any other organization, there are always the questions of who the players are and to whom reputations attach” (MILGROM 1984: 308).

Immerhin kann aufgrund der Überlegung, daß Ältere ihren Zeithorizont als begrenzt betrachten, wenn sie keine Nachfahren haben,²³⁷ die Auswahl der Partner als Maßnahme zur Sicherung offener Zeithorizonte dienen.²³⁸ Hieraus folgen Ansätze für die Rekrutierungspolitik.

Die Überlegung zur Familie als institutionellem Spieler deutet an, daß Endlichkeit des Zeithorizonts einzelner das Ende einer Beziehung kaum beeinflußt, wenn institutionelle Spieler miteinander agieren. Genau hierin wird ein Motiv für die Gründung von Stiftungen oder Kapitalgesellschaften gesehen.²³⁹ Dabei ist zu beachten, daß analog zu intergenerativen Motiven in allen Institutionen erst durch eine entsprechende Anreizgestaltung das Problem endlicher individueller Horizonte gelöst werden kann. Als Ansatz hierfür bietet sich die Organisation von Überlappungsprozessen an. Sie werden in Teilkapitel IV.2 eingehend analysiert. Vereinfacht gesprochen kann durch solche Prozesse Defektion trotz Endlichkeit vermieden werden, weil zu jedem Zeitpunkt Akteure existieren, die ein über den Zeithorizont des einzelnen reichendes Interesse unterhalten. “[C]ooperation is possible, even if individuals have finite lives, as long as the organization itself lasts for ever” (CREMER 1986: 36). Unter Umständen muß zwar älteren Mitgliedern einer Institution (eines Teams, einer Unternehmung oder Gesellschaft) Defektion zugestanden werden. Jüngere Mitglieder aber “will choose not to defect, because they would lose the benefits of social cooperation for the rest of their lives” (PEARCE 1992: 149). Für das Funktionieren des Mechanismus ist unerheblich, ob ein Team etwa in einem Gefangenendilemma einem anderen Team gegenübersteht und der Teambeitrag Kooperation der Teammitglieder erfordert,²⁴⁰ oder ob die Organisationsmitglieder zur Erzielung eines bestimmten Arbeitsergebnisses untereinander kooperieren müssen.²⁴¹ Erweitert man Überlappungsprozesse um verhaltensabhängige Zahlungen am Ende der individuellen Organisationszugehörigkeit, so läßt sich über Bonuszahlungen und Pfänder, etwa in Gestalt von Betriebsrenten, ein Interesse an der Organisation über den eigenen Ausscheidungszeitpunkt hinaus sichern. Die zitierte Überlegung von CREMER (1986) verdeutlicht dabei eine wesentliche Voraussetzung für das Greifen solcher Prozesse: Team und Organisation müssen unendlich lang oder zumindest deutlich länger “leben”, als die individuellen Zeithorizonte der Mitglieder reichen. Sie zeichnen sich also durch eine überindividuelle Eigenschaft aus. Wie in der Einleitung betont, ist die Annahme der Fortdauer vor dem Hintergrund von (Eigner-)Interessen o. ä. zu begründen.²⁴²

Resultiert Geschlossenheit des Zeithorizonts primär aus der *Endlichkeit der Beziehung*, wie z. B. bei projektbezogener Zusammenarbeit, helfen die diskutierten Maßnahmen nicht.²⁴³

237 Vgl. OLSON/BAILEY (1981).

238 Vgl. auch RAUB/VOSS (1986: 95).

239 Vgl. zu ähnlichen Überlegungen KLUMP/MÄNNEL (1995).

240 Vgl. BRENNAN/KLIEMT (1992: 3ff).

241 Vgl. CREMER (1986).

242 Siehe hierzu ausführlich IV.2.4.1.

243 Vgl. PEARCE (1992: 148).

Hier bieten sich immerhin andere Lösungsoptionen an. Zum einen kann versucht werden, das Ende einer Beziehung möglichst lange unbestimmt zu lassen, d. h. auf die in III.4.1.1 diskutierten Unsicherheitsaspekte zurückzugreifen und zu einem, für die beteiligten Akteure unbekanntem Zeitpunkt, die Zusammenarbeit rückwirkend für beendet zu erklären.²⁴⁴ Vor diesem Hintergrund spricht u. a. wenig dafür, Ausscheidungszeitpunkte aus Organisationen (Unternehmen) ex ante genau zu spezifizieren. Auch Maßnahmen wie die Etablierung einer Organisationskultur, in der bewußt die Langfristigkeit von Beziehungen (etwa von Arbeitsbeziehungen) hervorgehoben und "gelebt" wird, sind hier einzuordnen. SCHELLING (1960) diskutiert alternativ die Lösung der Dekomposition eines Sachverhalts, die er explizit als eine Maßnahme "to create the equivalence of continuity" (SCHELLING 1960: 45) versteht. Kernidee des Ansatzes ist, ein größeres Kooperationsprojekt in viele Teilschritte zu unterteilen. Das Ende dieser Kette wird offen gehalten.²⁴⁵ Fallbeispiele unterstreichen, daß diese v. a. aus Verhandlungen bekannte Strategie bei der Organisation dauerhafter Kooperation eingesetzt wird.²⁴⁶ Der umgekehrte Weg, d. h. die Verknüpfung unverbundener Projekte, stellt ebenfalls eine Lösung des Endlichkeitsproblems dar (*Intertemporal issue linkage*).²⁴⁷ Auch sie ist aus Verhandlungen bekannt. Dabei kann die Aussicht auf eine Neuauflage der Kooperation konkret sein, wie etwa in Entwicklungskooperationen, in denen sich nach dem erfolgreichen Abschluß der Forschungsarbeiten Anschlußprojekte direkt ergeben. Die Fortsetzung ist v. a. dann glaubhaft, wenn im Rahmen der Zusammenarbeit Kooperationskapital aufgebaut wurde, das mit neuen Partnern erst wieder zu etablieren wäre.²⁴⁸ Analog der gelegentlich vorgeschlagenen Zerstörung von Beziehungsalternativen²⁴⁹ wird die dauerhafte Bedeutung der aktuellen Beziehung unterstrichen. Mit der Erhöhung der Wechselkosten können allerdings neue strategische Probleme entstehen. Die Aussicht auf eine Neuauflage kann aber auch vage bleiben, wie etwa im Bereich der Biotechnologie, in der damit gerechnet werden muß, daß man sich aufgrund der gegebenen Know-How-Verteilung mit großer Wahrscheinlichkeit immer und immer wiedertrifft. Die Überlegung, daß Franchiser oder Ketten "a series of isolated dealings - dyadic matchings of sellers and buyers - into a series of extended dealings - a fixed seller dealing with many buyers" (KLEIN 1997a: 123) überführen, setzt im Kern am Aspekt des Intertemporal issue linkage an, wobei hier, wie in Teilkapitel IV.3 gezeigt, Reputationseffekte im Zug von Investitionen in intangible Güter möglich sind. Eine strategische Verknüpfung kann schließlich auch im Rahmen von Netzwerken erfolgen, wenn nicht bzw. nicht nur der aktuelle Partner sondern auch andere heutiges Verhalten strategisch berücksichtigen. Die Auswirkungen solcher strategischer Wechselwirkungen zwischen einzelnen Beziehungen werden in Teilkapitel IV.1 diskutiert.

Spekulieren läßt sich abschließend über den Beitrag vieler Religionen zur Überwindung der skizzierten Endlichkeitsprobleme. KURZ (1977) weist darauf hin, daß

244 Vgl. hierzu auch LOHMANN (1998).

245 Vgl. SCHELLING (1960: 45). Siehe auch LOCHER (1991: 60).

246 Vgl. die Diskussion sowie die zahlreichen Beispiele in AXELROD (1991: 118f.) und OYE (1986a: 17).

247 Vgl. COLEMAN (1990: 46), OYE (1986a: 17). Der Effekt unterscheidet sich von *Issue linkages* i. S. v. S. LOHMANN (1997) und MCGINNIS (1986), die Auswirkungen diskutieren, wenn zwei Akteure mehrere iterierte GDs spielen.

248 Vgl. hierzu die Diskussion von BURETH/WOLFF/ZANFEI (1997).

249 Vgl. AXELROD (1991: 116) und RAUB/VOSS (1986: 95).

“the deepest ... punishment that most religions impose upon the violators of the religious code is the punishment of eternal damnation while the greatest reward is the promise of heaven. To make such promises or threats effective the individual must believe in the extension of life into the infinite future” (KURZ 1977: 199).

Die Endlichkeit des Lebens einzelner wie die begrenzte Dauer von Beziehungen beeinflussen die Möglichkeit dauerhafter Kooperation nicht, wenn die “Gesamtkosten” von Defektion in der Folge hoch sind. Tatsächlich zeigen Befunde, daß sozialschädliches Verhalten dort gering ist, wo die Mitgliedschaft in Religionsgemeinschaften hoch ist.²⁵⁰ Offen ist allerdings, ob die Ahndung von Defektion über Dauerhaftigkeitsaspekte (hier letztlich eine Art von Netzwerkeffekt) greift oder ob, wie in Abschnitt III.4.3 eingehend diskutiert, die Ergebnisse im Basisspiel so verändert werden, daß das Dilemma verschwindet.

III.4.1.4 Fazit

Die Diskussion theoretischer und empirischer Ansätze zeigt, daß Offenheit des Zeithorizonts ein zwar gewichtiges, keineswegs aber ein unlösbares Problem auf dem Weg zu dauerhafter Kooperation darstellt. Zu bedenken ist in diesem Zusammenhang *zum einen*, daß angesichts der Vielzahl möglicher Begründungen von Offenheit diese mehr Beziehungen kennzeichnen dürfte, als dies mitunter - etwa mit Blick auf die Vorstellung unendlicher Horizonte - angenommen wird. Die Problematik geschlossener Zeithorizonte beruht ganz wesentlich auf dem Argument der Rückwärtsinduktion. Die Analyse hat jedoch *zum zweiten* gezeigt, daß dieses Argumentationsmuster sowohl theoretisch als auch empirisch angreifbar ist. Als überwunden können Endlichkeitsprobleme (theoretisch) gelten, wenn bestimmte Formen unvollständiger Information bzw. von Asymmetrien gegeben sind. Ein Herbeiführen dieser Bedingungen erscheint allerdings zwar grundsätzlich möglich, dürfte aber in aller Regel schwierig sein. Gesichert ist Kooperation trotz Endlichkeit solange nicht, wie der durch abweichendes Verhalten ausgelöste Prozeß der Anpassung von Einschätzungen unspezifiziert bleibt. Die empirischen Befunde zeigen, daß das Problem endlicher Zeithorizonte weniger dramatische Auswirkungen auf Kooperation hat, als theoretisch zu erwarten ist. Für die Gestaltung von Dauerhaftigkeitsprozessen darf diese für dauerhafte Kooperation zunächst positive Botschaft allerdings nicht überinterpretiert werden. Erstens ist bei endlichem Zeithorizont das Ausmaß an Fehlverhalten realer Akteure keineswegs unerheblich. Zweitens ist zu berücksichtigen, daß auch empirisch das Kooperationsniveau zum Ende des Zeithorizonts nachhaltig absinkt (Endspieeffekt). Schließlich ist unklar, welche Gründe dem abweichenden Verhalten zugrundeliegen könnten. Zusätzliche Erkenntnisse hierzu würden die Gestaltungsaufgabe aber auf jeden Fall erleichtern. Vor diesem Hintergrund ist es durchaus angebracht, über Möglichkeiten der Überwindung geschlossener Zeithorizonte und von Rückwärtsinduktion nachzudenken. Wie die knappe Diskussion in IV.4.1.3 *zum dritten* zeigt, existiert dazu eine Anzahl von möglichen Ansatzpunkten. Interessant erscheint dabei, daß v. a. mehrere der in Kapitel IV untersuchten Strukturen zur Überwindung von Endlichkeitsproblemen beitragen können.

²⁵⁰ Vgl. HULL/BOLD (1995: 147) und LIPFORD/MCCORMICK/TOLLISON (1993: 242ff.).

III.4.2 Intertemporale Bewertung

Neben der Möglichkeit, defektivem Verhalten zu jedem Interaktionszeitpunkt mittels bedingter Vergeltungsdrohungen zu begegnen, stellt die Bewertung der angelegtesten Maßnahmen einen wichtigen Parameter der Entscheidung dar. Kooperation durch Dauerhaftigkeitsprozesse erfordert, daß im weitesten Sinne die in künftigen Perioden erzielbaren Kooperationsrenten im Verhältnis zu heutigen Ausbeutungsgewinnen hinreichend hoch bewertet werden.²⁵¹ Technisch gesprochen müssen der Parameter δ_i und die Interaktionswahrscheinlichkeit φ die aus den Auszahlungen des Basisspiels abgeleiteten Bedingungen erfüllen. Für die in III.2 abgeleiteten Faktoren der Bedingungen (III.1) und (III.2) ist das um so eher der Fall, je größer δ_i und φ sind.²⁵² δ_i erfaßt inhaltlich verschiedene Aspekte,²⁵³ die nachfolgend getrennt voneinander betrachtet werden. Zum einen steht δ_i für *Zeitpräferenz*, also dafür, daß zu unterschiedlichen Zeitpunkten anfallende Ergebnisse schon deswegen unterschiedlich bewertet werden, weil sie zeitlich getrennt anfallen (III.4.2.1). Darüber hinaus kann δ_i etwa aufgrund nicht realisierter Investitionsvorhaben anfallende *Opportunitätskosten* erfassen (III.4.2.2). Nicht zuletzt spiegelt δ_i wider, daß die aktuelle Interaktion zweier Akteure deren letzte Interaktion sein könnte. δ_i steht also auch für die *Wiedersehenswahrscheinlichkeit* (III.4.2.3). Die *Wahrscheinlichkeit für Interaktionen in einer Periode* φ wird in III.4.2.4 diskutiert. Den Wert einer im Zeitpunkt $t+1$ erfolgenden Auszahlung im Zeitpunkt t folgt durch Multiplikation der Auszahlung mit den Maßen für die diversen

251 Vgl. u. a. AXELROD (1991: 13, 115f), AXELROD/KEOHANE (1986: 232), MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 7), RAUB/VOSS (1986: 94f), SKAPERDAS/SYROPOULOS (1996) weisen darauf hin, daß diese kooperationsfördernde Wirkung hoher Diskontparameter darauf zurückzuführen ist, daß die Verknüpfung der Ergebnisse einzelner Perioden hier ausschließlich strategischer Natur ist. Sie zeigen, daß hohe Diskontparameter Kooperation schaden, wenn die Höhe der heute erzielten Auszahlungen des einzelnen Akteurs die Höhe seiner in der Zukunft erzielbaren Auszahlungen beeinflusst. Denn: "If a party's payoff today affects ... tomorrow's payoff, then the incentive to grab a bigger share of today's pie increases with increases in the shadow of the future, i. e., with increases in the importance of this time dependence or of the valuation of the future" (SKAPERDAS/SYROPOULOS 1996: 370). Effizienzschädigende Konflikte heute - anstelle von Investitionen in ein öffentliches Gut (Kooperation) finden Investitionen in Mittel zur Durchsetzung eines möglichst hohen eigenen Anteils am öffentlichen Gut (Defektion) statt - nehmen folglich mit der Höhe des Diskontparameters zu, weil heutige Auszahlungsgewinne höher bewertete Auszahlungen in der Zukunft versprechen.

252 Die Ableitung des Faktors $\delta_i\varphi/[1-\delta_i(1-\varphi)]$ aus Bedingung (III.1) nach δ_i ergibt sich zu:

$$\frac{\partial}{\partial \delta_i} \left[\frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i(1 - \varphi)} \right] = \frac{\varphi[1 - \delta_i + \delta_i \varphi] - \delta_i \varphi^2 + \delta_i \varphi}{[1 - \delta_i(1 - \varphi)]^2} = \frac{\varphi}{[1 - \delta_i(1 - \varphi)]^2} > 0, \forall \delta_i, \varphi \neq 0.$$

Leitet man $\delta_i\varphi/[1-\delta_i(1-\varphi)]$ nach φ ab, so folgt:

$$\frac{\partial}{\partial \varphi} \left[\frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i(1 - \varphi)} \right] = \frac{\delta_i[1 - \delta_i + \delta_i \varphi] - \delta_i^2 \varphi}{[1 - \delta_i(1 - \varphi)]^2} = \frac{\delta_i(1 - \delta_i)}{[1 - \delta_i(1 - \varphi)]^2} > 0, \forall \delta_i, 0 < \delta_i < 1.$$

Für den Faktor $\delta_i\varphi/(1-\delta_i)$ aus Bedingung (III.2) sind die positiven Ableitungen nach δ_i und φ direkt ersichtlich.

253 Vgl. AXELROD (1991: 6), BENDOR/MOOKHERJEE (1990: 35), GOWA (1986: 170), KLIEMT/SCHAUENBERG (1982: 77f., 82f.), LUCE/RAIFFA (1957: 102), RAUB/VOSS (1986: 90) für ähnliche Unterscheidungen.

intertemporalen Bewertungsaspekte.²⁵⁴ Der Umrechnungsparameter wird nachfolgend vereinfachend als *Diskontparameter* bezeichnet. Erneut endet die Diskussion mit einem Fazit in III.4.2.5.

III.4.2.1 Zeitpräferenz²⁵⁵

“A model with discounting is appropriate when considering situations in which the players are concerned with time and include time impatience in their strategic considerations” (RUBINSTEIN 1991: 918f).

Vor jeder Interaktion eines wiederholten Spiels muß ein Akteur bei seiner Entscheidung über die anstehende Interaktion die unmittelbaren wie die künftigen Konsequenzen seiner Handlungen berücksichtigen. Die Zeitpräferenz des Akteurs gibt an, ob und in welcher Weise die zeitliche Verteilung dieser Konsequenzen für die Bewertung der möglichen Handlungsalternativen von Relevanz ist.²⁵⁶ Für die in Kapitel II eingeführte intertemporale Nutzenfunktion läßt sich Zeitpräferenz in Form eines zeitpräferenzabhängigen Parameters von anderen Bewertungsaspekten separieren.²⁵⁷ δ ; erfaßt ausschließlich Fragen der Zeitpräferenz, wenn die anderen intertemporalen Gewichtungaspekte vernachlässigbar sind. In diesem Fall entspricht δ ; genau $e^{-r\Delta}$, wobei r die Rate der Zeitpräferenz mißt und Δ die in einer Periode verstrichene Zeit angibt.²⁵⁸ Zur Analyse von Zeitpräferenz wird in Teil 1) zunächst die Annahme *positiver Zeitpräferenz* begründet. In Teil 2) folgt eine Darstellung verschiedener *Einflußfaktoren*, bevor in Teil 3) Maßnahmen der *Einflußnahme* diskutiert werden.

1) Positive Zeitpräferenz

Das Discounted utility-Modell (DU-Modell) sieht vor, daß die zu verschiedenen Zeitpunkten erzielbaren Auszahlungen über die Zeitpräferenzen miteinander ins Verhältnis gesetzt werden.²⁵⁹ Bei der Begründung positiver Zeitpräferenz wird dabei regelmäßig auf BÖHM-BAWERKS zweiten Grund zurückgegriffen,²⁶⁰ auch wenn bei der Verwendung des Konzepts jenes Nachdenken über die Fundierung häufig fehlt, das ökonomischen Ansätzen im 19. Jahrhundert typisch war.²⁶¹ Das DU-Modell unterstellt, daß der Parameter, mit dem ein Ergebnis in der intertemporalen Nutzenfunktion gewichtet wird, mit der zeitlichen Entfernung fällt, die Zeitpräferenz also positiv ist. Diese oder ähnliche Annahmen liegen auch den meisten axiomatisch aufgebauten Ansätzen zur Begründung und Herlei-

²⁵⁴ Vgl. z. B. FUDENBERG/TIROLE (1993: 148).

²⁵⁵ Die Verbindung zum Konzept der Zeitpräferenz ziehen explizit RAUB/VOSS (1986: 90). Eine Umschreibung des Konzepts findet sich z. B. in AXELROD (1981: 308), AXELROD (1991: 114), KLIEMT/SCHAUBENBERG (1982: 78).

²⁵⁶ Vgl. AXELROD (1991: 11), BENZION/RAPOPORT/YAGIL (1989: 270), DYCKHOFF (1988: 990), FISHBURN/RUBINSTEIN (1982: 677), KLUMP (1986: 303).

²⁵⁷ Vgl. DYCKHOFF (1988: 1004), LOEWENSTEIN (1992: 20).

²⁵⁸ Vgl. hierzu FUDENBERG/TIROLE (1993: 148).

²⁵⁹ Vgl. LOEWENSTEIN (1992: 13).

²⁶⁰ Vgl. LOEWENSTEIN (1992: 14, 19f.) sowie KLUMP (1986: 303), KLUMP/MÄNNEL (1995: 5), NEUMANN (1990: 38, Fn. 2), NEUMANN (1991: 5), OLSON/BAILEY (1981: 5), SCHELLING (1995: 395f.).

²⁶¹ Vgl. LOEWENSTEIN (1992: 19f.).

tung intertemporaler Nutzenfunktionen zugrunde.²⁶²

BÖHM-BAWERK suchte bereits 1889 nach Gründen für positive Zeitpräferenz.²⁶³ In der zweiten Begründung schreibt er diese der Tatsache zu,

“daß wir künftigen Lust- und Leidensempfindungen, bloß deshalb weil sie künftige sind und in dem Maße als sie einer edelgeren Zukunft angehören, eine geringere Würdigung entgegenbringen Wir unterschätzen systematisch unsere künftigen Bedürfnisse und die Mittel, die zu ihrer Befriedigung dienen” (BÖHM-BAWERK 1961: 332).²⁶⁴

Entspringt positive Zeitpräferenz dieser angeborenen Tendenz zur Minderschätzung künftigen Konsums, wird der dadurch ausgedrückte Trade off durch Diskontierung der Zukunft adäquat erfaßt. Zeitpräferenz ist diesem Konzept rationalen Verhaltens nicht entgegengerichtet,²⁶⁵ obwohl sie mitunter als Kurzsichtigkeit oder Fehlinterpretation der Zukunft in diesem Sinne mißverstanden wird.²⁶⁶ Zur inhaltlichen Abgrenzung von anderen Begründungen geringerer subjektiver Bewertung der Zukunft²⁶⁷ wird die skizzierte Minderschätzung als reine Zeitpräferenz bezeichnet.²⁶⁸

Die empirische Überprüfung der ubiquitären²⁶⁹ Annahme positiver Zeitpräferenz galt lange als überflüssig.²⁷⁰ Später wurden Zeitpräferenzraten zunächst auf der Grundlage von Entscheidungen der Konsumenten beim Kauf dauerhafter Konsumgüter geschätzt. In

²⁶² Siehe für einen Überblick BENZION/RAPOPORT/YAGIL (1989: 270). Für die intertemporale Nutzenfunktion aus Kapitel II siehe u. a. DYCKHOFF (1988: 1001, 1004), FISHBURN (1970: 89ff.), FISHBURN/RUBINSTEIN (1982: 680).

²⁶³ LOEWENSTEIN (1992) zeigt, daß sich bis zu diesem Zeitpunkt bereits eine Reihe namhafter Ökonomen mit Zeitpräferenz auseinandergesetzt hat. Sie begründen Zeitpräferenz primär über gegenwärtige Einstellungen künftigen Auszahlungen gegenüber, während BÖHM-BAWERK die Idee eines kognitiven Trade offs zwischen heutigem und künftigen Nutzen entwickeln. Im Gegensatz zu früheren Ansätzen ist der von BÖHM-BAWERK v. a. deswegen nicht untergegangen, weil er der Fundierung des *Discounted utility*-Modells dient. Neuere Untersuchungen zeigen laut LOEWENSTEIN jedoch, daß diese älteren Ideen durchaus Erklärungskraft besitzen könnten.

²⁶⁴ Siehe auch FISHER (1986: 62).

²⁶⁵ Vgl. AINSLIE/HASLAM (1992: 60), BECKER/MULLIGAN (1997: 732), LOEWENSTEIN (1992: 15).

²⁶⁶ Vgl. erneut OLSON/BAILEY (1981: 1) und NEUMANN (1990: 41). LOEWENSTEIN (1992) führt dies auf eine mißverständliche Interpretation von BÖHM-BAWERKs Konzept durch PIGOU zurück (vgl. LOEWENSTEIN 1992: 15).

²⁶⁷ Ein zweiter wichtiger Grund für die Verschiedenheit der Werte heutiger und künftiger Güter besteht nach BÖHM-BAWERK im abnehmenden Grenznutzen des Konsums. Kann ein Akteur damit rechnen, künftig mit Konsumgütern reichlicher ausgestattet zu sein als heute, wird er für eine solche Nutzenfunktion den geringeren Gegenwartsverbrauch höher schätzen als dieselbe Menge in der Zukunft (vgl. BÖHM-BAWERK 1961: 328). Da in dieser Begründung die Minderschätzung des Zukunftskonsums allein auf unterschiedliche Konsumniveaus, nicht aber auf Zeit als Argument der Bewertungsfunktion zurückzuführen ist (dasselbe gilt für den dritten Grund gegenwärtiger technischer Vorteile bei der Nutzenziehung aus Konsum, vgl. BÖHM-BAWERK 1961: 338f.), bietet es sich an, den Aspekt von der Zeitpräferenz zu unterscheiden (vgl. BECKER/MULLIGAN 1997: 731, NEUMANN 1990: 38, Fn. 2, OLSON/BAILEY 1981: 5).

²⁶⁸ Vgl. u. a. DYCKHOFF (1988: 1003f.), LOEWENSTEIN (1992: 20), NEUMANN (1990: 38).

²⁶⁹ FISHER spricht von der “usual direction of time preference” (FISHER 1986: 66, Hervorhebung im Original).

²⁷⁰ Vgl. kritisch hierzu etwa DYCKHOFF (1988: 991), NEUMANN (1990: 41), OLSON/BAILEY (1981: 1f.).

frühen²⁷¹ wie aktuellen²⁷² Studien lassen sich dabei hohe positive Zeitpräferenzraten nachweisen.²⁷³ OLSON/BAILEY (1981) entwickeln einen Ansatz, mit dem aus intertemporalen Konsum- und Sparsentscheidungen abgeleitet werden kann, "that a decidedly positive rate of time preference is typical if not almost universal" (OLSON/BAILEY 1981: 2):²⁷⁴ Besitzen Akteure keine positive Zeitpräferenz, können sie bei positivem Realzins durch Absenkung des Gegenwartskonsums auf das Existenzminimum und unendlich hohe zukünftige Konsumniveaus ihren intertemporalen Nutzen maximieren.²⁷⁵

"Inasmuch as we normally do not observe either people who cut consumption down to utterly abject levels in order to provide for the future or people who have because of past saving reached consumption levels at which their taste for goods is satiated, there appears to be a positive rate of time preference" (OLSON/BAILEY 1981: 12).²⁷⁶

Für unendliche Zeithorizonte ist für nicht-positive Zeitpräferenz zudem die Auszahlung jeder Konsumreihe unendlich, so daß schon alltäglich beobachtbare Konsumententscheidungen nicht möglich wären.²⁷⁷ Experimentelle Untersuchungen intertemporalen Verhaltens wurden im Vergleich zu Entscheidungen unter Unsicherheit lange vernachlässigt.²⁷⁸ Mittlerweile existiert eine Anzahl neuer Studien:²⁷⁹ LOEWENSTEIN (1992) gibt einen Überblick über Studien, die mit der Verlagerung von Konsum verbundene Frustrationen feststellen;²⁸⁰ der *Immediacy*-Effekt, nach dem von gegenwärtigen Konsummöglichkeiten alles überlagernde Reize ausgehen, spricht für positive Zeitpräferenz.²⁸¹ Untersuchungen der Einflußparameter von Zeitpräferenz sind positive Zeitpräferenzraten gemein.²⁸² Zwar können mit dem Aufschub von Konsum, wie LOEWENSTEIN (1987) theoretisch und empirisch zeigt, Nutzenzuwächse verbunden sein. Die über Vorfreude bedingte Absenkung der Zeitpräferenz ist allerdings nur für flüchtige und plastische Formen von Konsum begründet.²⁸³ Für hier interessierende Sachverhalte ist somit von der kaum umstrittenen Annahme positiver Zeitpräferenz auszugehen.

271 Vgl. für Klimaanlage HAUSMAN (1979: 50f.). Für Kühlschränke siehe GATELY (1980: 374).

272 Vgl. DREYFUS/VISCUSI (1995: 99f.), die die Diskontierung beim Kauf von Automobilen untersuchen.

273 Vgl. für einen Überblick über ältere Studien auch LOWENSTEIN/THALER (1989: 182f.).

274 Die Ausnahme bezieht sich auf die Situation eines Akteurs mit drastisch sinkendem Grenznutzen (vgl. OLSON/BAILEY 1981: 18f., 23).

275 Vgl. OLSON/BAILEY (1981: 18).

276 Vgl. auch NEUMANN (1990: 42f.). Das Argument gilt im Kern nur bei offenen Zeithorizonten. Bei offenen Horizonten folgen positive Zeitpräferenzen allerdings direkt aus der Tatsache, daß bestimmte künftige Perioden überhaupt nicht mehr gewertet werden (vgl. OLSON/BAILEY 1981: 14ff.).

277 Vgl. NEUMANN (1990: 41f.).

278 Vgl. BENZION/RAPOPORT/YAGIL (1989: 270), LOEWENSTEIN/PRELEC (1992: 574).

279 Einen Überblick über die Ergebnisse liefern LOEWENSTEIN/PRELEC (1992) und LOEWENSTEIN/THALER (1989). Ausdruck der Belegung des neuen verstärkten Nachdenkens und Forschens über Zeitpräferenz sind die Beiträge in LOEWENSTEIN/ELSTER (1992).

280 Vgl. LOEWENSTEIN (1992: 24f.). Siehe für einen Überblick über ältere Studien AINSLIE/HASLAM (1992: 61f.).

281 Vgl. PRELEC/LOEWENSTEIN (1991: 773f.).

282 Vgl. BENZION/RAPOPORT/YAGIL (1989: 275f.), HOROWITZ (1988: 69), THALER (1981: 204).

283 Vgl. LOEWENSTEIN (1987: 667f., 669ff.).

2) Einflussfaktoren

Neben der Höhe der Zeitpräferenz ist für die Organisation dauerhafter Kooperation von Interesse, inwiefern soziale, kulturelle, ökonomische oder situative Aspekte die Zeitpräferenz beeinflussen,²⁸⁴ da hier analog zu anderen neueren Ansätzen diese Frage nicht einfach ausgeblendet werden kann. Eine Reihe empirischer Studien setzt sich mit Einflußfaktoren auseinander, von denen hier Zahlungs-, Zeit-, Vermögens- und Unsicherheitsaspekte diskutiert werden.²⁸⁵

Interessant sind zunächst die Ergebnisse einiger neuerer Ansätze, die Implikationen des DU-Modells hinsichtlich von *Auszahlungsaspekten* im Labor testen. "Moving beyond the usual attempts to measure discount rates, this research seeks to test critically the predictions and assumptions of the discounted utility model" (LOEWENSTEIN 1992: 3). Die Studien zeigen alle ähnliche Ergebnisse: Zeitpräferenz nimmt mit den zu diskontierenden Ergebnissen ab,²⁸⁶ Verluste werden geringer abdiskontiert als Gewinne²⁸⁷ und reale Akteure bewerten Ergebnisse relativ zu selbstgewählten Referenzpunkten, Veränderungen der Präsentation der Situation beeinflussen also die Zeitpräferenzrate (*Framing-Effekt*).²⁸⁸ Diese Ergebnisse erscheinen hier in zweierlei Hinsicht interessant. *Zum einen* deuten sie darauf hin, daß bei intertemporalen Entscheidungen Anomalien in bezug auf das DU-Modell zu beobachten sind, in dem eine Abhängigkeit der Zeitpräferenz von diesen Aspekten ausgeschlossen ist.²⁸⁹ Es ist in der Folge eine Reihe modifizierter Modelle vorgeschlagen worden, die einzelne Aspekte des festgestellten Entscheidungsverhaltens erklären können.²⁹⁰ Einzelne Implikationen solcher Modelle sind auch empirisch getestet und bestätigt worden.²⁹¹ Keines der alternativen Entscheidungsmodelle findet allerdings bisher weitergehende Verbreitung.²⁹² *Zum zweiten* gestatten die Ergebnisse Aussagen darüber, wie reales intertemporales Verhalten die Möglichkeiten dauerhafter Kooperation beeinflusst. Dies legt den Schluß nahe, daß Zeitpräferenz mit der Bedeutung einer Kooperationsbeziehung sinken dürfte. Zudem erscheint die Wahl des Ausgangspunkts bedeutend:

"[P]eople dislike delaying scheduled consumption but are relatively indifferent to speedup. As a result, when deciding between an inferior immediate and superior delayed consumption ob-

284 Vgl. BECKER/MULLIGAN (1997: 731), KLUMP/MÄNNEL (1995: 5), LOEWENSTEIN (1992: 4), NEUMANN (1982: 66).

285 Frühe Ansätze analysieren, inwiefern Zeitpräferenz durch *Vererbungsmotive* steigt oder durch *sozioökonomische Charakteristika* beeinflusst wird. Stabile Ergebnisse sind bislang nicht feststellbar. Vgl. für einen Überblick über die widersprüchlichen Befunde LOEWENSTEIN (1992).

286 Vgl. BENZION/RAPOPORT/YAGIL (1989: 276f.), LOEWENSTEIN/PRELEC (1992: 575), THALER (1981: 204, 205f.).

287 Vgl. BENZION/RAPOPORT/YAGIL (1989: 278), LOEWENSTEIN/PRELEC (1992: 575ff.), THALER (1981: 204, 206).

288 Vgl. LOEWENSTEIN (1988: 206ff., 211), LOEWENSTEIN/PRELEC (1992: 578).

289 Vgl. BENZION/RAPOPORT/YAGIL (1989: 283), LOEWENSTEIN (1992: 22), LOEWENSTEIN/PRELEC (1992: 574, 595f.), LOEWENSTEIN/THALER (1989: 182). Siehe zur Einordnung der Befunde BLEICHRODT/GAFNI (1996: 50).

290 Vgl. etwa HOCH/LOEWENSTEIN (1991: 493ff.), LOEWENSTEIN/PRELEC (1992: 578), PRELEC/LOEWENSTEIN (1991: 775ff.), THALER (1981: 205f.). Siehe für einen Überblick über verschiedene Erklärungsansätze BENZION/RAPOPORT/YAGIL (1989: 272ff.).

291 Vgl. BENZION/RAPOPORT/YAGIL (1989: 279ff.).

292 Vgl. in diesem Sinne auch LOEWENSTEIN/PRELEC (1992: 595).

jects, they may select the immediate object if the alternative is expressed as delayed, but later object if the immediate object is described as having been sped up" (LOEWENSTEIN 1992: 28).

Überlegt ein Akteur, von Defektion auf Kooperation zu wechseln, wird er wegen der Auszahlungsverlagerung möglicherweise eine höhere Rate zugrundelegen als wenn er ermittelt, was ihm heute mindestens zu bieten ist, damit er künftige höhere Auszahlungen in Gestalt des Ausbeutungsgewinns vorverlagert. Von Bedeutung für die Höhe der Zeitpräferenz ist u. U. auch die Interaktionsgeschichte, die der Bewertung und Entscheidung vorausgeht und auf deren Grundlage eine Entscheidung zu treffen ist.

Untersucht wird der Einfluß *zeitlicher Entfernungen* auf die Zeitpräferenz. Vielen axiomatischen Ansätzen zur Begründung intertemporaler Nutzenfunktionen liegt die Annahme der Stationarität zugrunde:²⁹³ Die Präferenzbeziehung zwischen zwei zeitlich getrennten Ereignissen hängt in Bezug auf die Zeit zwar von dem Zeitintervall ab, das beide Ereignisse trennt, nicht aber davon, zu welchem Zeitpunkt die Ereignisse zueinander ins Verhältnis gesetzt werden.²⁹⁴ Andersherum formuliert liegt Stationarität dann vor, wenn

"indifference between two time-dependent outcomes depends only on the difference between the times. If the two times are deferred or advanced by the same time period, the indifference between the outcomes is assumed to be preserved" (BENZION/RAPOPORT/YAGIL 1989: 270).

Übertragen auf wiederholte Spiele fordert Stationarität etwa, daß die Präferenzbeziehung zwischen Kooperation und Defektion in t von der Verteilung der Ergebnisse in dem Zeitintervall, in dem die Ergebnisse von dieser Handlung beeinflusst werden, abhängt, nicht aber davon, zu welchem Zeitpunkt die Alternativen verglichen werden. Im DU-Modell kommt Stationarität in den zeit-invarianten Diskontfaktoren zum Ausdruck²⁹⁵ "that implies a neutral attitude toward time delay; a given time delay has the same impact on preferences, regardless on when it occurs" (LOEWENSTEIN 1992: 21). Dies läßt sich in Anlehnung an BECKER/MULLIGAN (1997) damit verdeutlichen, daß man sich den Entscheidungsträger als Kette zu jedem Zeitpunkt entscheidender Spieler vorstellt:

"In the special case that one estimates the discount rates of future selves to be identical to one's current one-period discount rate, then discounting is exponential" (BECKER/MULLIGAN 1997: 737).

Empirische Überprüfungen des DU hingegen zeigen, daß Diskontraten abnehmen, je weiter ein Ereignis in die Zukunft reicht.²⁹⁶ Auch dieses Verhalten ist eine Anomalie.²⁹⁷ Bezogen auf die oben skizzierte Vorstellung geht ein Akteur heute davon aus, daß er in künftigen Perioden die Zukunft anders abdiskontiert als heute.²⁹⁸ Für wiederholte Spiele bedeutet dies, daß in der Zukunft anfallende Ergebnisse und Ergebnisunterschiede stärker ins Gewicht fallen könnten, als dies im Rahmen der verwendeten Nutzenfunktion unterstellt wird. Dies dürfte Kooperation tendenziell eher stabilisieren. Andererseits kann es bei

²⁹³ Vgl. LOEWENSTEIN (1992: 21).

²⁹⁴ Vgl. LOEWENSTEIN/PRELEC (1992: 574).

²⁹⁵ Vgl. DYCKHOFF (1988: 1001f.), FISHBURN/RUBINSTEIN (1982: 681).

²⁹⁶ Vgl. u. a. BENZION/RAPOPORT/YAGIL (1989: 276f., 280), HOROWITZ (1988: 73f.), THALER (1981: 205). Für einen Überblick über analoge Ergebnisse in älteren Studien siehe AINSLIE/HASLAM (1992: 69) und LOEWENSTEIN/PRELEC (1992: 574f.).

²⁹⁷ Vgl. AINSLIE/HASLAM (1992: 68), LOEWENSTEIN/PRELEC (1992: 574, 595), LOEWENSTEIN/THALER (1989: 182).

²⁹⁸ Vgl. BECKER/MULLIGAN (1997: 736f.).

Zeitabhängigkeit der Diskontrate zu Inkonsistenzen kommen: Es ist dann möglich, daß sich die Präferenzbeziehung zwischen zwei zeitlich getrennten Ereignissen ändert, wenn sie näher rücken, weil bei mit abnehmender Distanz zunehmender Diskontrate ein späteres, aus der Distanz heraus vorgezogenes Ereignis an Wert verliert. Die Veränderlichkeit der Diskontrate ist Ausdruck zweier widerstrebender Interessen: "a short-term interest based on the proximity of the poorer reward, and a long term interest based on the 'objective' sizes of the alternative rewards" (AINSLIE 1985: 143). STROTZ (1955) arbeitet heraus, daß nur für die hier unterstellte exponentielle Form der Diskontierung Inkonsistenzen ausgeschlossen werden können, bei veränderlicher Zeitpräferenz hingegen mit dynamischer Inkonsistenz zu rechnen ist.²⁹⁹ Für abnehmende Diskontraten bedeutet dies, daß Akteure in der Gegenwart tendenziell mehr konsumieren, als sie sich im vorhinein vorgenommen haben.³⁰⁰ AINSLIE hat diese theoretische Überlegung aufgegriffen und gezeigt, daß sich dynamische Inkonsistenz in einer Reihe empirischer Studien zum Verhalten von Menschen sowie in Tierversuchen nachweisen läßt.^{301,302}

Das Problem könnte auch in dauerhaften Spielen auftreten. Für die skizzierten zeitabhängigen Zeitpräferenzen kann es sein, daß aus zeitlicher Entfernung zu einem bestimmten Zeitpunkt t Kooperation gegenüber Defektion vorteilhaft ist, weil später mögliche Kooperationsrenten für den Verzicht auf momentane Ausbeutungsgewinne entschädigen. Dies kann die heutige Verhaltenswahl beeinflussen. Bei Zeitabhängigkeit kann sich die Vorteilhaftigkeit von Kooperation in t verändern: Rückt t näher, könnte irgendwann Defektion vorteilhaft erscheinen, weil früher erhöhte (wenn auch nominell geringere) Auszahlungen erzielbar sind. Die Veränderung wäre bereits bei der heutigen Entscheidung zu berücksichtigen. Bei Wiederholung desselben Basisspiels tritt dieses Problem allerdings nicht auf, da jede spätere Entscheidung mit der aktuellen identisch ist. Regelmäßig werden für das Problem modellgestützte Selbstbindungsoptionen³⁰³ diskutiert. Da hier eine Person i in t_1 (i_1) gegen "dieselbe" Person i in t_2 (i_2) spielt, dürfte i_1 relativ viel Information über i_2 besitzen, was zur Überwindung von Interaktionsproblemen genutzt werden kann. Allerdings sind solche Versuche immer dann kaum überzeugend, wenn aufgrund des unterstellten nicht-kooperativen Charakters der Interaktionsstruktur das Interaktionsproblem auch direkt hätte überwunden werden können.

Umstritten sind Auswirkungen des *Vermögens* auf die Zeitpräferenz. Zwar ist weitgehend anerkannt, daß Armut zu extremer Zeitpräferenz führt, für die allein das Überleben des Akteurs gesichert ist.³⁰⁴ Darüber hinaus stehen sich jedoch zwei theoretische Ansätze diametral gegenüber, die sich durch dieselben Befunde bestätigt sehen. BECKER/MULLIGAN (1997) entwickeln ein Modell, in dem Akteure ihre Zeitpräferenz in

299 Vgl. STROTZ (1955: 171f.). Siehe auch THALER (1981: 205) und AINSLIE/HASLAM (1992: 63, 65ff.).

300 Vgl. STROTZ (1955: 170f.).

301 Vgl. AINSLIE (1975: 470f.), AINSLIE (1985: 142f.), AINSLIE/HASLAM (1992: 69).

302 Für negative Zeitpräferenzen kann sich der Reversions-Effekt auch umdrehen: Kommt man dem angepeilten, bewußt in die Zukunft gelegten Konsum nahe, kann es von Interesse sein, ihn noch weiter aufzuschieben. Vgl. auch LOEWENSTEIN (1987: 677f.).

303 Vgl. AINSLIE (1985: 144f.), HOCH/LOEWENSTEIN (1991: 498ff.), STROTZ (1955: 173, 177). Vgl. für einen Überblick LOEWENSTEIN/THALER (1989: 186).

304 Vgl. FISHER (1986: 72), NEUMANN (1990: 36). Siehe auch HAUSMAN (1979: 52) und NORTH/WEINGAST (1989: 807).

Form zeitbezogener und monetärer Anstrengungen zur Vergegenwärtigung der Zukunft, Schulung oder Selbstbindung endogen bestimmen.³⁰⁵ Akteure investieren, wenn in der Zukunft hohe Erträge erzielt werden können.

“In essence, there is a complementarity between future utilities and weighting the future more heavily. Consequently, anything that raises future utilities without raising the marginal utility of current consumption will tend to lower the equilibrium discount on the future” (BECKER/MULLIGAN 1997: 738f.).

Eine Implikation des Modells ist, daß neben dem Abbau von Unsicherheit über die Zukunft, verlängerten Lebenserwartungen und höheren Investitionserträgen auch steigendes Vermögen zur Abnahme der Zeitpräferenz führt, weil die Grenzkosten der Investition in die Zeitpräferenz aufgrund des hohen aktuellen Konsumniveaus gering, die Erträge eines Konsumverzichts aber jeweils sehr hoch sind.³⁰⁶ BECKER/MULLIGAN sehen dies durch wachsende Vermögensunterschiede zwischen und innerhalb von Ländern bestätigt.³⁰⁷ In Anlehnung an HAYEK³⁰⁸ diskutiert NEUMANN (1997) die Idee eines abnehmenden Grenznutzens der Kapitalakkumulation: Zeitpräferenz ist positiv mit dem Niveau des Vermögens korreliert, weil für hohe Vermögensniveaus nur ein geringes Interesse an weiterer Vermögensmehrung besteht.³⁰⁹ Dies wirkt sich allerdings weniger im Leben eines Individuums als in der Abfolge von Generationen aus.³¹⁰

“Durch den Generationenwechsel werden Individuen zu Entscheidungsträgern, die ihre Zukunftseinschätzung unter anderen Wohlstandsverhältnissen gebildet haben als ihre Vorgänger” (KLUMP/MÄNNEL 1995: 5).

Das Phänomen, daß Abkömmlinge von Unternehmensgründern Konsum und privates Ansehen höher schätzen als Kapitalakkumulation, ist als *Buddenbrook-Syndrom*³¹¹ oder *Gesetz der dritten Generation*³¹² beschrieben worden.³¹³ NEUMANN sieht die Idee darin bestätigt, daß in Industriegesellschaften kein Anstieg der Vermögenskonzentration zu beobachten sei.³¹⁴

305 Vgl. BECKER/MULLIGAN (1997: 733ff.). Siehe ferner FISHER (1986: 81). Formal wird das dadurch erreicht, daß δ , von den Ausgaben für Weitsichtigkeit abhängig gemacht wird. Maximierung von Π durch Ableitung nach den Konsumausgaben in den einzelnen Zeitpunkten und den Ausgaben führt zu den nachfolgend dargestellten Ergebnissen (vgl. zur Vorgehensweise BECKER/MULLIGAN 1997: 734, auch Fn. 5, und 737f.).

306 Vgl. BECKER/MULLIGAN (1997: 739ff., 745). Siehe ähnlich auch SCHELLING (1995: 395).

307 Vgl. BECKER/MULLIGAN (1997: 747ff.).

308 Vgl. HAYEK (1976: 225). Siehe auch schon FISHER (1986: 73ff.).

309 Vgl. NEUMANN (1991: 6), NEUMANN (1997: 34f.). Siehe auch KLUMP/MÄNNEL (1995: 5).

310 Siehe NEUMANN (1991: 6), NEUMANN (1997: 38).

311 Vgl. KLUMP/MÄNNEL (1995: 5, 7), NEUMANN (1991), NEUMANN (1997: 38ff.).

312 Vgl. FISHER (1986: 83), SCHMALENBACH (1948: 10), SCHUMPETER (1928: 381, Fn. 2).

313 Das Phänomen ist nicht auf einzelne Unternehmen beschränkt. Es zieht KONDRATIEFF-Wachstumszyklen nach sich, wenn sich Pro-Kopf-Einkommen auf breiter Front verändern (vgl. KLUMP/MÄNNEL 1995: 5). Diese durch NEUMANN beschriebene Fundierung von Wachstum durch mikroökonomische Prozesse gilt als zu SCHUMPETER alternative Erklärung von Zyklen. In ähnlicher Weise läßt sich das Interesse an Verteilungsfragen auf Zeitpräferenz in ihrer Abhängigkeit von Wohlstand zurückführen (vgl. NEUMANN 1991).

314 Vgl. NEUMANN (1997: 35).

Der Einfluß von Vermögen auf die Zeitpräferenz ist hier von abgeleitetem Interesse: Wird Offenheit des Zeithorizonts über altruistisch oder strategisch verbundene Familien als Entscheidungsträger begründet, hängt dauerhafte Kooperation davon ab, ob es gelingt, Maßnahmen gegen ein Absinken der Bedeutung künftiger Interaktionen aufgrund erhöhten Wohlstands zu schaffen.³¹⁵ Hinsichtlich des Buddenbrook-Syndroms wird hierzu die Verselbständigung des Unternehmens gegenüber der Familie, z. B. durch Gründung von Kapitalgesellschaften³¹⁶ oder Stiftungen, diskutiert.³¹⁷ Ähnliches ist im letzten Abschnitt mit der Institutionalisierung der Entscheidungseinheit diskutiert worden. Allerdings kann es, wenn Anteilseigner die Zukunft stärker diskontieren als Manager, auch hier zu kurzfristigem Verhalten kommen.³¹⁸ Die Loslösung von der Familie muß demnach weit gehen. Zudem bleibt zu klären, welche Zeitpräferenz dem Entscheidungskalkül hier zugrundeliegen soll.

Problematisch ist der Aspekt der *Unsicherheit*. Die Tatsache, daß Auszahlungen in der Zukunft weniger sicher sind, als die in der Gegenwart, ist strenggenommen aufgrund von Risikopräferenz, nicht aber aufgrund von Zeitpräferenz, bewertungsrelevant: Risiken sind weniger ein Aspekt der intertemporalen Bewertung als der Risikobewertung.³¹⁹ OLSON/BAILEY (1981) formulieren deswegen bei der Beschreibung von Unsicherheit überaus vorsichtig: Unsicherheit kann analog zu einem Anstieg der Zeitpräferenz Sparen mindern, wenn aufgrund von Instabilitäten damit zu rechnen ist, künftige Erträge nicht mehr zu erleben³²⁰ - bei Vererbungsmotiven ist dieser Aspekt gegenstandslos³²¹ -, oder künftige Auszahlungen risikoaverser Akteure schwanken.³²² Genau diesen Einfluß von Unsicherheit stellen BENZION/RAPOPORT/YAGIL (1989) empirisch fest,³²³ wobei sie einen gegebenen Befund dadurch zu erklären suchen, daß sie verschiedene Formen von Unsicherheit einführen. PRELEC/LOEWENSTEIN (1991) prägen in diesem Zusammenhang den Begriff vom empirisch feststellbaren *Certainty*-Effekt.³²⁴ Unsicherheit kann analog zur Abnahme der Zeitpräferenz auch einen Anstieg von Sparen bedeuten: Die Angst, auf Schicksalsschläge nicht vorbereitet zu sein oder die Möglichkeit eines langen Lebens können eine solche Zeitpräferenz herbeiführen.³²⁵ Unsicherheit resultiert hier aus der positiven Abbruchwahrscheinlichkeit und aus $\varphi_i < 1$: Auszahlungen morgen sind im Gegen-

315 Vgl. KLUMP/MÄNNEL (1995: 8).

316 Siehe KLUMP/MÄNNEL (1995: 25), NEUMANN (1997: 39, Fn. 15).

317 Vgl. HANK (1993).

318 Vgl. MELLO-E-SOUZA (1993).

319 Vgl. hierzu LOEWENSTEIN (1992: 20). Siehe auch den Versuch von NEUMANN (1990), positive Zeitpräferenz über Unsicherheit zu begründen. Dabei wird auf Argumente der Risikobewertung zurückgegriffen, die losgelöst von Fragen der intertemporalen Verteilung der Lotterien sind.

320 Vgl. OLSON/BAILEY (1981: 10), CLARK (1988: 267), FISHER (1986: 85). Diese Überlegung liegt wohl auch dem Diskontierungskonzept von KRANTON (1996: 218) zugrunde, die argumentiert, daß Akteure künftige Auszahlungen geringer werten, weil sie u. U. die nächste Periode nicht überleben.

321 Vgl. OLSON/BAILEY (1981: 10f.), FISHER (1986: 86). Siehe noch einmal die Befunde hierzu im letzten Abschnitt.

322 Vgl. OLSON/BAILEY (1981: 11), NEUMANN (1990: 43ff).

323 Vgl. BENZION/RAPOPORT/YAGIL (1989: 283). Siehe für ältere Befunde LOEWENSTEIN (1992: 23).

324 Vgl. etwa PRELEC/LOEWENSTEIN (1991: 773).

325 Vgl. hierzu für weitere Argumente OLSON/BAILEY (1981: 10ff.) sowie FISHER (1986: 77, 84).

satz zu Auszahlungen aus der heutigen Interaktion unsicher, weil unsicher ist, ob die Interaktionsbeziehung morgen noch existiert und ob morgen überhaupt eine Interaktion innerhalb der Beziehung zustande kommt.

3) Einflussnahme

Zeitpräferenz i. S. einer systematischen Minderschätzung der Zukunft dürfte sich direkt greifenden Maßnahmen zur Veränderung entziehen. Wenn etwa STROTZ (1955) darauf hinweist, Zeitpräferenz könne durch erzieherische Maßnahmen verändert werden,³²⁶ kann hiermit letztlich, wie durch viele der von BECKER/MULLIGAN (1997) beschriebenen Aspekte, nur auf langfristige, u. U. generationenübergreifende Veränderungen abgehoben werden. Im Zusammenhang mit nicht-kooperativen Spielen ist jede Lösung zudem auf Konsistenz zu prüfen: Werden im Rahmen der Lösung Möglichkeiten der Selbstbindung angenommen,³²⁷ ist zu klären, warum Selbstbindung für das zugrundeliegende Interaktionsproblem nicht möglich ist. Die Diskussion der Einflußfaktoren zeigt immerhin eine Anzahl von Punkten auf, an denen ein Organisationsgestalter ansetzen kann: Je bedeutender, stabiler und sicherer³²⁸ die Interaktionsstruktur gestaltet werden kann, um so größer ist die Aussicht, daß für gegebene Zeitpräferenzen dauerhafte Kooperation möglich ist. Deutlich wird ferner, auf welche Aspekte (zeitliche Inkonsistenz, Buddenbrook-Phänomen) zu achten ist. Alle in III.4.2.3 diskutierten Maßnahmen zur Stabilisierung von Beziehungen könnten damit auch über ihre Auswirkung auf die Zeitpräferenz dauerhafter Kooperation stabilisieren.

Eine alternative Möglichkeit der Einflußnahme stellt vor dem Hintergrund der Unveränderbarkeit die Wahl des Interaktionspartners mit der "richtigen" Zeitpräferenz dar: Dauerhafte Kooperation wird nicht an Zeitpräferenzproblemen scheitern, wenn die Spieler Einfluß darauf nehmen können, wem sie im Rahmen einer dauerhaften Beziehung gegenüberstehen. Allerdings darf nicht unterschätzt werden, daß die Annahme vollständiger Information bezüglich der Zeitpräferenz v. a. zu Beginn der Interaktionsbeziehung wohl streng ist. Informationsasymmetrie läßt sich mit den aus der Informationsökonomie bekannten Möglichkeiten begegnen. In der Literatur finden sich v. a. Signaling-Ansätze. Aber auch Tests dürften hier durchaus einen wichtigen Ansatzpunkt bilden. ZIEGLER (1990) diskutiert ein Modell, in dem Akteure vor der Interaktion im GD durch Geschenke niedrige Zeitpräferenz signalisieren. Akteure mit hoher Zeitpräferenz haben kein Interesse an solchen Geschenken, wenn sie nach der für sie dominanten Defektion in der ersten Wiederholung eines GDs von keinem ihrer künftigen Partner mehr mit Kooperation rechnen können und die Signalisierungskosten über den einmalig erzielbaren Ausbeutungsgewinnen liegen.³²⁹ Möglicherweise kann Unsicherheit über die Zeitpräferenz des

³²⁶ Vgl. STROTZ (1955: 177).

³²⁷ Vgl. hierzu noch einmal BECKER/MULLIGAN (1997: 735).

³²⁸ Abstrahiert man von der Vorstellung des Organisationsgestalters, so ist zu bedenken, daß Stabilität und Sicherheit selbst von niedrigen Zeitpräferenzen abhängen könnten. Es droht dann eine Zirkularität der Argumentation, da stabile Strukturen von niedrigen Zeitpräferenzen, niedrige Zeitpräferenzen aber von stabilen Strukturen abhängen. Menschen in *Hobbes Naturzustand* etwa dürfte der Hinweis auf stabile Strukturen wenig nützen.

³²⁹ Vgl. ZIEGLER (1990: 155ff., v. a. 162f.).

Partners auch erst im Laufe der Interaktionsbeziehung abgebaut werden.³³⁰ GHOSH/RAY (1996) und KRANTON (1996) diskutieren einen Ansatz, in dem die Akteure die Beziehung zu ihrem Gegenüber nach jeder Interaktion lösen können. Sie müssen zu Beginn der Beziehung durch Kooperation auf sehr geringem Niveau oder Geschenke Zukunftsorientierung beweisen. Ist dies für intransparente Umgebungen bei jeder neuen Beziehung der Fall, haben Akteure mit hoher Zukunftsorientierung ein Interesse, durch Kooperation die Beziehung aufrechtzuerhalten, wenn sie nach Defektion und Beziehungsabbruch erst einen neuen langfristig orientierten Partner suchen müssen. Die Beziehungen langfristig orientierter Spieler sind hier durch die Existenz kurzfristig orientierter Spieler ein knappes Gut und entsprechend strategisch geschützt. Beide Modelle werden in Teilkapitel IV.1 diskutiert, da die skizzierten Wechselwirkungen als Netzwerkeffekte interpretierbar sind. Kann etwa aufgrund bestimmter sozioökonomischer Merkmale (Alter, Lebenssituation) auf die Zeitpräferenz eines Akteurs geschlossen werden, so kann Kooperation auch für Akteure mit hoher Zeitpräferenz durch kompensierende Maßnahmen (v. a. Auszahlungsströme) gesichert werden. Dem Defektionsanreiz eines jungen Familienvaters aufgrund hoher Präferenz für hohe gegenwärtige Zahlungen kann etwa dadurch Rechnung getragen werden, daß ihm ein größerer Anteil an der erzielbaren Kooperationsrente eingeräumt wird, die er durch spätere Abschläge, in denen seine Zeitpräferenz weniger hoch ist, zurückerhält. Solche Maßnahmen sind von besonderer Bedeutung, wenn Verteilungskonflikte die langfristig erzielbaren Ergebnisse belasten.

Einen interessanten, zur Spielerwahl alternativen Weg zeigen NEILSON/WINTER (1996) auf, die das eingangs skizzierte Zeitpräferenzkonzept $\delta_t = e^{-rt}$ aufgreifen. Zeitpräferenzprobleme können danach vermieden werden, wenn die Akteure Einfluß auf die Zeitintervalle zwischen einzelnen Interaktionen nehmen können. Schon ABREU/MILGROM/PEARCE (1991) weisen darauf hin, daß in Spielen vollkommener Information hohe Diskontfaktoren das Ergebnis geringer Zeitpräferenz oder kurzer Zeitabstände sein können,³³¹ wenn

“the interest rate is fixed with respect to actual time (rather than periods) and the period of fixed action is a parameter. It then follows that both very patient players and very short periods of fixed action are represented in the model by an inter-period discount factor that is close to one, and the standard Folk Theorem correspondingly has two interpretations” (ABREU/MILGROM/PEARCE 1991: 1714).³³²

Die Abhängigkeit des Faktors δ_t von der zwischen Interaktionen verstreichenden Zeit kann genutzt werden.

“By allowing one (or both) of the players to choose how often they interact, all individually rational stage-game strategy combinations can be sustained without having to identify a threshold on discount factor and, therefore, regardless how patient the players are” (NEILSON/WINTER 1996: 168).

Für diese erweiterte strategische Möglichkeit sind kooperative Ergebnisse also von der Notwendigkeit bestimmter Mindestgrößen des δ_t entbunden. Die Einflußnahme könnte

330 Vgl. zu dieser Idee GÜTH/KLIEMT (1993: 274) sowie BRAUN (1992), FRANK (1987), RAUB/VOSS (1990).

331 Es wird deutlich, daß t lediglich einen Periodenzähler darstellt, nicht aber etwa ein Maß für die verstrichene Zeit, während δ abhängig von der Länge der zugrundeliegenden Zeiteinheit ist.

332 Vgl. auch FUDENBERG/TIOLE (1993: 197).

auch durch einen Organisationsgestalter geschehen. Einen ähnlichen Aspekt diskutiert implizit auch AXELROD (1991): Ist es möglich, jede Interaktion in viele kleine Teilinteraktionen zu zerlegen, die bis auf die letzte Interaktion der Gesamtinteraktion zeitlich vorgelegt sind, so steigt die Bedeutung der Zukunft aufgrund intertemporaler Bewertungsaspekte.³³³ Ähnliches gilt bei Bildung von Organisationen und damit verbundenen Erhöhungen der Interaktionen pro Zeiteinheit. Der Lösungsweg läßt sich als Erhöhung der Interaktionshäufigkeit interpretieren, wenn aufgrund der Erweiterung sozialer Nähe in jedem gegebenen Zeitintervall mehr Interaktionen zu erwarten sind.³³⁴

III.4.2.2 Opportunitätskosten

Mitunter wird bei der Einführung des Diskontierungskonzepts in wiederholten Spielen die Diskontrate mit dem Zinssatz r gleichgesetzt.³³⁵ Prinzipiell lassen sich jedoch (positive) Zinssätze sowohl durch profitable Investitionsmöglichkeiten als auch durch positive Zeitpräferenzen begründen.³³⁶ Zinsen und Zeitpräferenz sollten also nicht alternierend verwendet werden. In der Regel folgt positive Zeitpräferenz nicht schon aus der Existenz positiver Zinsen, auch wenn der Zins regelmäßig die Zeitpräferenz insofern widerspiegelt,³³⁷ als die Zeitpräferenz die Untergrenze des Zinsniveaus festlegt: Existieren keine profitablen Anlageoptionen, entspricht der Zinssatz der Zeitpräferenz.³³⁸ Andernfalls sind beim Vergleich von Zahlungsströmen alternative Ertragssätze als δ_i mildernd zu berücksichtigen, denn "[a] reduction of consumption by a dollar now will allow more than a dollar's increase in consumption in the future" (OLSON/BAILEY 1981: 7).

In gewissem Maß lassen sich die Entscheidungen im Rahmen einer dauerhaften Beziehung als Investitionsentscheidungen deuten. Man betrachte dazu die Überlegungen zu einem Gleichgewicht in Trigger-Strategien im GD. Die in Form von Ausbeutungsgewinnen (c-a) gegenüber Kooperationsrenten (a-d) früher erzielbaren Einzahlungen könnten gewinnbringend zu einem Zinssatz r angelegt werden. Die Investition in den Erhalt der Kooperationsbeziehung lohnt nur, wenn der Kapitalwert der Zahlungsreihe aus Anfangsauszahlung a-c und späteren Einzahlungen a-d für einen gegebenen Zinssatz r größer Null ist. Sind die δ_i groß genug, lohnt die Investition in Kooperation durch einen Verzicht auf weitere Steigerungen gegenwärtiger Auszahlungen eher, weil dann deren Erträge in Form künftiger Kooperationsrenten im Vergleich zu möglichen Alternativen ausreichend hoch sind.³³⁹ In modernen Industriegesellschaften dürfte potentiellen Defektionsanreizen aus hohen Opportunitätskosten der Kooperationsentscheidung kaum zu begegnen sein, da Gegenmaßnahmen stets einer Gefährdung von Marktprozessen gleichkommen.

333 Vgl. AXELROD (1991: 117, 118f.). Siehe ferner SNIDAL (1986: 51).

334 Nicht erfaßt wird damit die Überlegung, eine erhöhte Anzahl von Interaktionen führe in jedem Zeitpunkt zu einer erhöhten Wahrscheinlichkeit einer Interaktion.

335 Vgl. bspw. HOLLER/ILLING (1996: 133, Fn. 12).

336 Vgl. CLARK (1988: 267), KLUMP (1986: 304), OLSON/BAILEY (1981: 7f.). Siehe auch schon FISHER (1986: 61f.).

337 Vgl. NEUMANN (1991: 5).

338 Vgl. KLUMP (1986: 304), OLSON/BAILEY (1981: 8f.).

339 Vgl. zu einer ähnlichen Idee RAUB/VOSS (1986: 95).

III.4.2.3 Stabilität der Beziehung

Anders als bei intertemporalen Entscheidungen, die ein Akteur losgelöst von anderen trifft, erfordert die Analyse von Dauerhaftigkeit Überlegungen über die Wahrscheinlichkeit, daß die Beziehung mit der laufenden Interaktion endet.³⁴⁰ Abstrahiert man von anderen intertemporalen Bewertungseffekten, so gibt δ , die stationäre Wahrscheinlichkeit an, daß sich die Partner in der nächsten Periode erneut gegenüberstehen.³⁴¹ Weiter entfernt liegende Auszahlungszeitpunkte werden dabei mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit erreicht als gegenwartsnahe Interaktionen. In dieser Interpretation kann δ , als Stabilitätsmaß betrachtet werden.³⁴² SELL/WILSON (1998) interpretieren dies als objektiven Aspekt intertemporaler Bewertung.

“[I]t is easy to give an ‘objective’ interpretation to discount parameters by manipulating the structure or the length of time group members expect to interact: the longer the expected interaction, the higher the discount parameter; the shorter the expected interaction, the lower the discount parameter” (SELL/WILSON 1998: 3).

Die Wiedersehenswahrscheinlichkeit bezieht sich auf ein mögliches Ende der Interaktionsbeziehung. Dieses geht nicht zuletzt von deren spieltheoretischem Charakter aus, d. h. von der Tatsache, einem Akteur gegenüberzustehen, der, wie man selbst, Risiken unterliegt.³⁴³ Kooperation könnte in der Folge von der Wahrscheinlichkeit für ein Ausscheiden des Partners aus der Beziehung und etwa damit von seinem Alter abhängen.³⁴⁴ Erfüllt wird zudem die Wahrscheinlichkeit, daß Kooperation aufgrund anderer Aspekte beendet wird, etwa verbotene Kollusion durch die Kartellbehörde.³⁴⁵ Der Aspekt der Abbruchwahrscheinlichkeit ist verknüpft mit jener Konzeption eines offenen Zeithorizonts, bei dem das Beziehungsende perturbiert ist: “The termination of the game may be random and the players’ discount factors reflect their (subjective) termination probabilities” (PERSSON/TABELLINI 1990: 42f.). Die Ergebnisse der formalen Analyse sind ohne Probleme entsprechend interpretierbar.³⁴⁶ Die Annahme von δ kleiner eins kann im Rückgriff auf positive Abbruchwahrscheinlichkeiten aufrechterhalten werden, wenn Interaktionen in so kurzen Abständen aufeinander folgen, daß Abdiskontierung nicht mehr sinnvoll begründbar erscheint.

SELL/WILSON (1998) testen den Einfluß der Abbruchwahrscheinlichkeit auf Kooperation empirisch. In jeder Runde eines wiederholten Spiels stehen sich vier Akteure im GD gegenüber. Im Anschluß an jede Interaktion wird ermittelt, ob die Interaktionsbeziehung fortgesetzt wird oder nicht. Dazu zieht in loser Reihenfolge jeweils ein Akteur aus einer

340 Vgl. AUMANN (1981: 18), AXELROD (1991: 11), KLIEMT/SCHAUENBERG (1982: 79), ZIEGLER (1990: 146f.).

341 Vgl. hierzu u. a. AXELROD (1981: 308), AXELROD (1991: 114). ROTH/MURNIGHAN (1978: 191ff.) diskutieren ein Modell, in dem der Diskontparameter ausschließlich durch die Wahrscheinlichkeit für die Fortsetzung einer Interaktionsbeziehung bestimmt wird.

342 Vgl. RAUB/VOSS (1986: 95) und erneut ZIEGLER (1990: 147).

343 Siehe für ein Beispiel für die hieraus häufig abgeleitete multiplikative Verknüpfung von Bewertungs- und Unsicherheitsaspekten KRANTON (1996: 219).

344 Vgl. hierzu bereits TRIVERS (1971: 36). Siehe ferner AXELROD (1981: 312).

345 Wie skizziert, haben diese Formen der Unsicherheit u. U. Einfluß auf die Höhe der Zeitpräferenz.

346 Vgl. die Hinweise in ORKIN (1987: 187), KLIEMT/SCHAUENBERG (1982: 82), RAUB/VOSS (1986: 90).

Urne blind einen Pokerchip, dessen Farbe über Fortsetzung oder Abbruch entscheidet. Die Anzahl unterschiedlicher Chips in der Urne entspricht der implizierten Abbruchwahrscheinlichkeit jeder Runde.³⁴⁷ Die Hypothese, daß Kooperation mit der Wahrscheinlichkeit für eine Fortsetzung des Spiels steigt, wird schwach bestätigt. Lediglich dann, wenn die Strategien der Probanden derart beschränkt werden, daß mit der ersten eigenen Defektion eine Rückkehr zu Kooperation nicht möglich ist (SELL/WILSON bezeichnen dies als Trigger-Strategie), steigt Kooperation mit einem Anstieg der Fortsetzungswahrscheinlichkeit signifikant an.³⁴⁸ Da die Fortsetzungswahrscheinlichkeiten mit 70%, 80% und 95% allerdings alle relativ hoch sind, könnte das Ergebnis auf zu geringe Unterschiede in den Abbruchwahrscheinlichkeiten zurückzuführen sein. Zudem war für jede dieser Wahrscheinlichkeiten die Bedingung an ein kooperatives Gleichgewicht in Trigger-Strategien erfüllt. Ältere Studien bestätigen die Vermutung, ROTH/MURNIGHAN (1978) und MURNIGHAN/ROTH (1983) stellen für Fortsetzungswahrscheinlichkeiten von 10,5%, 50% und 89,5%³⁴⁹ signifikante Unterschiede der Kooperationsniveaus fest.³⁵⁰ Zu beachten ist hier, daß für die gegebenen Auszahlungen und eine Fortsetzungswahrscheinlichkeit von 10,5% Kooperation nicht teilspielperfekt war.

Die Wahrscheinlichkeit, daß sich zwei Akteure wiedersehen, kann davon abhängig sein, daß beide Teil derselben Gruppe sind.³⁵¹ Hohe Wiedersehenswahrscheinlichkeiten lassen sich unter jene Aspekte sozialer Beziehungen subsumieren, die als deren Sozialkapital diskutiert werden, jene Aspekte also, die den Akteuren Ergebnisse erlauben, die ohne Sozialkapital nicht erreichbar sind. Geschlossene soziale Systeme mit hohen Austrittskosten sind auch deswegen ein guter Nährboden für Kooperation, wenn sie dazu beitragen, Fluktuationsraten zu senken.³⁵² Geringe soziale Mobilität wird ebenfalls helfen.³⁵³ Steigen mit zunehmendem Alter die bei Kooperation zu erzielenden zusätzlichen Auszahlungen so stark, daß sie ein altersbedingtes Absinken der Wiedersehenswahrscheinlichkeit kompensieren, kann auch dies Kooperation fördern.³⁵⁴ In Arbeitsbeziehungen kann dieser Effekt dadurch verstärkt werden, daß die Zahlungen nach dem Austritt aus der Arbeitsbeziehung von den zuletzt erhaltenen Auszahlungen abhängen. In Netzwerken ist Kooperation auch deswegen wahrscheinlicher, weil das Ende einer Beziehung nicht das Ende jeder Beziehung bedeuten muß. Der Parameter δ_i ist daher in Netzwerken tendenziell höher.³⁵⁵

Das gilt auch für Stabilität der Rahmenbedingungen, in die die Interaktionsbeziehung eingebettet ist. Im Kontrast zu stabilen Beziehungen zwischen Arbeitnehmern in starren Hierarchien können personalpolitische Maßnahmen wie Job Rotation über Betriebs- oder Abteilungsgrenzen hinweg die Wiedersehenswahrscheinlichkeit mindern oder gar zu begrenzten Zeithorizonten führen, so daß die Möglichkeiten effizienzmindernder Formen

³⁴⁷ Siehe zum Design SELL/WILSON (1998: 15, 16f.).

³⁴⁸ Vgl. SELL/WILSON (1998: 19f.).

³⁴⁹ Die Fortsetzungsentscheidung wurde mit Hilfe eines Rouletterads getroffen.

³⁵⁰ Vgl. MURNIGHAN/ROTH (1978: 292ff.), ROTH/MURNIGHAN (1978: 194f.).

³⁵¹ Vgl. AXELROD (1991: 18).

³⁵² Vgl. LUHMANN (1989: 39), RAUB/VOSS (1986: 95).

³⁵³ Vgl. auch BEN-PORATH (1980: 6), GUTTMAN (1996), DIEKMANN (1992: 32).

³⁵⁴ Vgl. BEN-PORATH (1980: 6), RAUB/VOSS (1986: 95).

³⁵⁵ Dies gilt unabhängig davon, ob Beziehungen im Netzwerk symmetrisch oder asymmetrisch sind.

der Kooperation wie Kollusion³⁵⁶ ebenso reduziert werden wie effizienz erhöhende Formen interner Kooperation. Eine Möglichkeit der Einflußnahme auf die Wertung der Zukunft wird auch in einer auf Stabilität der Beziehungen ausgerichteten Organisations- bzw. Unternehmenskultur gesehen,³⁵⁷ wenn hierüber das Interesse des Organisationsgestalters an dauerhaften, stabilen Beziehungen signalisiert wird.

III.4.2.4 Soziale Nähe

Die Bewertung künftiger Entscheidungszeitpunkte nimmt relativ zur aktuellen Interaktion zu, wenn die Wahrscheinlichkeit einer Interaktion in jeder künftigen Periode hoch ist.³⁵⁸ Analog zur in IV.1.4.4 diskutierten Netzwerkdichte läßt sich ϕ hier als ein Maßstab für die Enge oder Qualität der Beziehungen zwischen i und j interpretieren, der von der Wahrscheinlichkeit für eine Fortsetzung der Beziehung getrennt diskutiert werden kann. Anders als in III.4.2.3 führt die Erhöhung der Interaktionswahrscheinlichkeit zu höheren Wahrscheinlichkeiten für eine Interaktion für einen gegebenen Zeitpunkt, nicht zu höheren Chancen für ein Erreichen des Zeitpunkts.

Auf die Enge der sozialen Beziehung kann in verschiedener Weise Einfluß genommen werden. Eine Möglichkeit besteht in der Erhöhung von ϕ für eine gegebene Interaktionsbeziehung. Dies kann, eventuell unter Inkaufnahme neuer strategischer Abhängigkeiten, durch den Abbruch alternativer Interaktionsbeziehungen zu anderen Akteuren, die Beschränkung des Partnerkreises, den Abbau von sozialer Mobilität u. ä. geschehen.³⁵⁹ Einen anderen Aspekt stellt die Verknüpfung von Teilbeziehungen zu einer Gesamtbeziehung dar, wodurch zusätzlich erhöhte Kooperationsanreize durch Veränderung der Auszahlungsrelationen im Zuge verknüpfter asymmetrischer Beziehungen erreicht werden können. Die Idee greift aber auch in symmetrischen Beziehungen, wenn mit der Anzahl strategisch verknüpfter Einzelbeziehungen c. p. die Interaktionswahrscheinlichkeit jeder Periode ansteigt. Über die Verknüpfung läßt sich Kooperation in Beziehungen mit geringer Interaktionswahrscheinlichkeit aufrechterhalten, wenn Verhalten in dieser Beziehung Auswirkungen hat auf andere Beziehungen mit hoher Interaktionswahrscheinlichkeit.³⁶⁰ KLEIN/LEFFLER (1981) zeigen, daß die Diversifikation der Produktpalette eine Möglichkeit ist, die Einzelbeziehungen zweier Akteure miteinander zu verknüpfen und so die Interaktionshäufigkeit zu erhöhen.³⁶¹ Auch zur Erhöhung von ϕ bietet sich die Auswahl des richtigen Partners, denn "one expects to trade with a family member much more frequently than with a stranger" (ROOT 1989: 245). Hohe ϕ gehören mithin ebenfalls zu den Aspekten zwischenmenschlicher Beziehungen, die als deren Sozialkapital diskutiert werden.

356 Vgl. ITOH (1991: 358), TIROLE (1986: 201f.).

357 Vgl. SCHAUBENBERG (1991: 348).

358 Siehe ähnlich auch BOHNET/FREY (1995: 176).

359 Siehe zu ähnlichen Überlegungen bereits TRIVERS (1971: 37).

360 Dies ist eng verknüpft mit Überlegungen zur Förderung von Kooperationsanreizen in Netzwerken, in denen eine Erhöhung der Gesamtinteraktionswahrscheinlichkeit über die Begründung möglichst vieler Interaktionsbeziehungen möglich ist. Siehe hierzu ausführlich IV.1.4.3.

361 Vgl. KLEIN/LEFFLER (1981: 635f.).

III.4.2.5 Fazit

Die Diskussion zeigt, daß mit intertemporalen Bewertungsfragen eine Reihe von Teilaspekten verbunden ist, die dazu beitragen können, daß heutigen Auszahlungen im Vergleich zu späteren Auszahlungen vergleichsweise hohe Bedeutung zukommt. Dies kann Kooperation nachhaltig gefährden, wenn heutige Defektionsgewinne heute wie v. a. künftig erzielbare Kooperationsrenten überkompensieren. Erschwerend kommt hier hinzu, daß nur ein Teil der relevanten Aspekte durch den Organisationsgestalter beeinflussbar erscheint. Letzteres gilt am ehesten für das Ausmaß an Stabilität einer Beziehung sowie die Möglichkeit, soziale Nähe zu fördern. Deutlich schwieriger ist die Beeinflussung der Zeitpräferenz, die direkten Maßnahmen kaum zugänglich erscheint. Die wohl interessantesten Ansatzpunkte stellen hier die Verkürzung der Interaktionsabstände sowie die Suche nach Tests dar, die es gestatten, Akteure mit unterschiedlichen Zeitpräferenzen voneinander zu unterscheiden. Ist dies nicht möglich, ist insbesondere aufgrund einer möglichen Existenz von Akteuren mit (abnormal) hoher Zeitpräferenz dauerhafte Kooperation gefährdet. Ähnlich problematisch erscheint die Lösung von Opportunitätskostenproblemen. Verfügen einzelne Akteure über sehr attraktive Außenoptionen, kann Kooperation in einer Beziehung kaum stabilisiert werden. Weniger vom Standpunkt eines Organisationsgestalters, als vielmehr unter übergeordneten Effizienzgesichtspunkten, ist diese Gefährdung durchaus zu begrüßen, wenn mit dem Abbruch der Kooperation und dem Wechsel in eine andere Beziehung insgesamt Effizienzgewinne erzielt werden können. Die kritischen Bedingungen dauerhafter Kooperation hängen allerdings nicht nur von intertemporalen Bewertungsaspekten, sondern auch von Auszahlungsrelationen im Basisspiel ab. Im nächsten Abschnitt wird daher zu klären sein, inwiefern hier tendenziell bessere Möglichkeiten für einen Organisationsgestalter bestehen.

III.4.3 Auszahlungsrelationen

Dauerhafte Kooperation hängt davon ab, daß die Faktoren zur Bemessung intertemporaler Bewertungsaspekte kritische Grenzen einhalten, deren Höhe die in Abhängigkeit gespielter Strategien erreichten Auszahlungen des wiederholten Basisspiels bestimmen. Prinzipiell können Auszahlungen eine Vielzahl von Aspekten wie physische (monetäre) Ergebnisse, Werte oder Grundeinstellungen erfassen. Für ein Greifen von Dauerhaftigkeitserwägungen müssen die Auszahlungen zudem keinesfalls exakt bekannt sein. Die Vermutung bestimmter Konsequenzen nach kooperativem oder defektivem Verhalten reicht vielfach für eine Beeinflussung heutiger Entscheidungen bereits aus. Veränderungen der Auszahlungsrelationen können durch *Entproblematisierung der Dilemmastruktur* wie durch *Förderung von Wiederholungsmechanismen* zur Lösung von Kooperationsproblemen beitragen. Sollen diese Lösungen nicht ad hoc sein, ist der Eingriff in die Ergebnisstruktur - unabhängig von seiner Tragweite - zu begründen.³⁶²

In der Diskussion von Lösungen sozialer Probleme oder Dilemmata werden neben Dauerhaftigkeitsmechanismen externe und interne Maßnahmen der Ergebnisveränderung unterschieden.³⁶³ Ein Rückgriff auf diese Unterscheidung bietet sich für die nachfolgende

³⁶² Vgl. GÜTH/KLIEMT (1994: 162).

³⁶³ In einer Vielzahl von Beiträgen wird Veränderung der Auszahlungsstruktur als eine zu Dauerhaftigkeit *alternative* Lösung von GD und Vertrauensspiel betrachtet (vgl. GÜTH/KLIEMT 1995, LICHBACH

Diskussion von Auszahlungsaspekten an. Externe Maßnahmen zur Veränderung der Ergebnisreihenfolge setzen an den zu bewertenden *realen physischen Handlungskonsequenzen* des Basisspiels (III.4.3.2) oder des wiederholten Basisspiels (III.4.3.3) an, während bei interner bzw. intraindividuelle Modifikation die *Bewertung der Handlungskonsequenzen* verändert wird.³⁶⁴ Sie steht in III.4.3.4 im Mittelpunkt. Obwohl diese Maßnahmen den Wirkungskreis rationaler Spieler einschränken, können sie aufgrund ihrer Bindungsmöglichkeiten im Interesse solcher Akteure sein. Eine Begründung für deren Vorteilhaftigkeit für gebundene Akteure arbeitet bereits SCHELLING (1960) heraus: Aufgrund der Bindung eines Akteurs können dessen Partner ein Interesse haben, ihr Verhalten in für ihn vorteilhafter Weise anzupassen.³⁶⁵ Zuvor werden in III.4.3.1 die in III.2 für das GD abgeleiteten kritischen Grenzen näher untersucht. In III.4.3.5 wird ein Fazit der Analyse gezogen.

Die Diskussion nimmt jedoch nicht nur hinsichtlich der Abgrenzung von Maßnahmen Anleihe bei der Literatur alternativer Lösungsmechanismen. Auch die letztlich diskutierten Maßnahmen werden in der Literatur häufig nicht für wiederholte sondern direkt zur Lösung statischer Spiele diskutiert. Da für unvorteilhafte Ergebnisrelationen im wiederholten Spiel Kooperation ebensowenig zustande kommt wie für unvorteilhafte Relationen im statischen Spiel, sind die zu lösenden Probleme ähnlich (wenn auch abgeschwächt). Die Diskussion verschiedener Lösungen statischer Kooperationsprobleme liefert eine Anzahl interessanter Lösungsideen für die Organisation dauerhafter Kooperation. Ferner wird bei der Analyse v. a. auf Modelle und Befunde zum GD und zum Vertrauensspiel zurückgegriffen. Anders als alle anderen kritischen Parameter können konkrete Auszahlungsaspekte ebenso wie Strategiefragen kaum losgelöst von konkreten Spielen analysiert werden. Der Rückgriff auf das GD und das Vertrauensspiel liegt nahe, weil, wie die Materialfülle zeigt, die dazu diskutierten Ansätze und Erkenntnisse außerordentlich vielfältig sind.

III.4.3.1 Kooperation und Ergebnisrelationen

In Teilkapitel III.2 wurden für zwei kooperative Gleichgewichte im GD kritische Grenzen an die Faktoren δ_i und ϕ abgeleitet. Sie eignen sich für eine eingehendere Diskussion von Auszahlungsrelationen, die über Anforderungen an intertemporale Bewertungsparameter das Zustandekommen dauerhafter Kooperation beeinflussen.

Nach Bedingung (III.1) ist Kooperation in Tft^R-Strategien teilspielperfekt, wenn gilt:

$$\frac{\delta_i \phi}{1 - \delta_i (1 - \phi)} \geq \max \left[\frac{c - a}{a - b}; \frac{d - b}{a - b} \right].$$

Gleichgewichtigkeit von Tft^R erfordert zunächst ein Interesse am *Erhalt der Kooperation* (erste Bedingung). Ein Akteur wird Kooperation um so eher erhalten, je geringer der

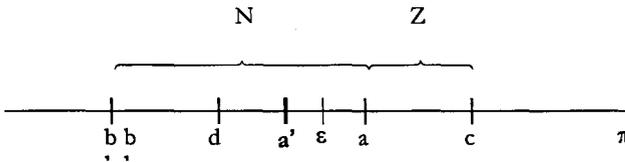
1996, RAUB 1992). Die Lösung entsteht innerhalb des Basisspiels durch Verhaltensanpassung (vgl. HECHTER 1992: 33).

³⁶⁴ Vgl. DAWES (1980: 174ff.), FRANK (1987: 594), GÜTH/KLIEMT (1995: 31, 33), HOLLER (1986: 227f.), LICHBACH (1996: 98ff., 188ff.), LOCHER (1991: 61f.), PILIAVIN/CHARNG (1990: 51), RAUB/KEREN (1993: 66), RAUB/VOSS (1990: 82, 91). Siehe ferner BRAUN (1992) und RAUB (1992). Eine alternative Möglichkeit der Abgrenzung wäre die Unterscheidung von Mechanismen in Abhängigkeit davon, ob der Veränderung eine Stufe vorgeschaltet wird (wie bei Versprechen oder Verträgen) oder nicht (wie bei generelle Regeln überwachenden Institutionen oder internalisierten Normen). Siehe auch GÜTH/KLIEMT (1994: 161).

³⁶⁵ Vgl. SCHELLING (1960: 43). Siehe auch MCMILLAN (1992: 27, 29).

Ausbeutungszuwachs aus einseitiger Defektion heute (c-a) im Vergleich zu der Reuezahlung in der nächsten Interaktion (a-b) ist. Der Auszahlung bei wechselseitiger Kooperation kommt für dieses Interesse besondere Bedeutung zu. Hohe Werte für a führen für gegebene Ausbeutungsauszahlungen c nicht nur zu geringen Zugewinnen aus Ausbeutung, sondern für gegebene Auszahlungen bei eigener Ausbeutung b zu hohen Auszahlungsverlusten (a-b) während der Rückkehr auf den kooperativen Pfad. Die Bedeutung von a läßt sich mit Hilfe von Abbildung III.1 verdeutlichen.

Abbildung III.1: Auszahlungsrelationen bei TftR-Strategien



Quelle: eigene Darstellung

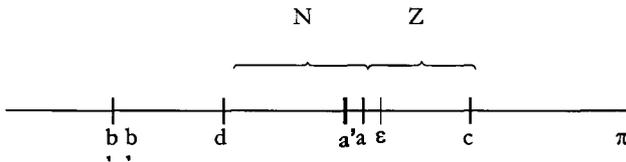
Die kritische Bedingung für den Erhalt von Kooperation setzt die Differenzen $(c-a)=Z$ und $(a-b)=N$ miteinander in Beziehung. Es ist klar, daß hier wie generell der Parameter, der die intertemporalen Bewertungseffekte erfaßt, keine kritische Grenze überschreiten kann, die größer als eins ist. Bezeichne a' jene Auszahlung bei Kooperation, für die die kritische Grenze genau eins beträgt, für die also gilt: $Z=N \Leftrightarrow c-a'=a'-b \Leftrightarrow a'=(c+b)/2$. Bezeichne $a'+\varepsilon$ jene Auszahlung bei Kooperation, für die die kritische Bedingung gerade dem gegebenen intertemporalen Bewertungsfaktor entspricht. Es gibt dann grundsätzlich drei Möglichkeiten. Fällt in einem Basisspiel die Kooperationsauszahlung a in das Intervall $[b, a')$, kann die kritische Bedingung niemals erfüllt sein, da dann die kritische Grenze für den Bewertungsfaktor größer als eins ist. Fällt a in das Intervall $[a', a'+\varepsilon)$, könnte die kritische Bedingung zwar prinzipiell erfüllt sein, da die kritische Grenze kleiner als eins ist. Im konkreten Fall ist die kritische Bedingung aber nicht erfüllt, da die kritische Grenze über jener Grenze liegt, für die die Bedingung gerade als Gleichung erfüllt ist. Für alle anderen a ($a \in [a'+\varepsilon, c)$) ist die kritische Bedingung theoretisch wie faktisch erfüllt. Dieser Fall wird in Abbildung III.1 graphisch dargestellt. Es wird deutlich, daß die Möglichkeit dauerhafter Kooperation entscheidend davon abhängt, daß die Auszahlung möglichst nahe bei c liegt. Ferner wird deutlich, daß Kooperation um so eher gefährdet ist, je mehr sich a der Auszahlung b annähert. Zu bedenken ist dabei, daß Kooperation in diesem Fall auch immer unattraktiver wird, da mit jeder Näherung an b auch eine Näherung an d und damit ein Absinken der Kooperationsrente verbunden ist.

Die Spieler müssen darüber hinaus ein Interesse an dieser *Rückkehr* hegen (zweite Bedingung). Erneut fördert eine hohe Kooperationsauszahlung das Interesse an einer schnellen Rückkehr zum Kooperationspfad. Sie ist ins Verhältnis zu setzen mit den Gewinnen durch Verbleib bei Defektion. Je geringer die Auszahlungen bei Verweigerung der eigenen Bestrafung d , um so eher ist TftR teilspielperfekt. Der Einfluß von b ist ambivalent. Je kleiner der durch Einwilligung in die eigene Bestrafung in der Strafphase anfallende Verlust ($d-b$, je größer also b) und je kleiner die Bedeutung dieses Verlusts im Verhältnis zur dauerhaft erzielbaren Auszahlung von a ($a-b$, je kleiner also b), um so eher ist TftR teil-

spielperfekt. Die Ableitung der Bedingung zeigt, daß der erste Effekt, d. h. ein möglichst kleiner heutiger Verlust aus Einwilligung in Bestrafung, dominiert: Die kritische Bedingung nimmt mit einem Anstieg von b ab. Im Sinne der oben angestellten Überlegungen ist hier zu bemerken, daß für alle $a > d$ die kritische Grenze an den Bewertungsfaktor immer kleiner als eins ist. Kooperation kann damit nur daran scheitern, daß die Differenz zwischen a und d (und damit die Kooperationsrente) so klein wird, daß die Rückkehr zu Kooperation nicht lohnend erscheint.

Wie Bedingung (III.2) zeigt, setzt Teilspielperfekte dauerhafter Kooperation in *Trigger-Strategien* voraus, daß $\delta_i \varphi / (1 - \delta_i) \geq (c - a) / (a - d)$ gilt. Für gegebene δ_i und φ ist diese Bedingung folglich um so eher erfüllt, je kleiner die *Ausbeutungsversuchung* $c - a$ und je größer die dauerhaft erzielbare *Kooperationsrente* $a - d$ ist. Das heißt: Die Spieler kooperieren, wenn der in jeder künftigen Periode zu verzeichnende Auszahlungsverlust $a - d$ schwerer wiegt als der einmalige Ausbeutungsgewinn $c - a$. Die Differenz $c - a$ erfaßt die Versuchung, seinen Partner auszubeuten. Daher sind Grenzen wie die aus Bedingung (III.2) verschiedentlich auch als Versuchungsmaß bezeichnet worden.³⁶⁶ Die kritische Bedingung für den Erhalt von Kooperation setzt die beiden Differenzen $(c - a) = Z$ und $(a - d) = N$ miteinander in Beziehung. Erneut läßt sich die Auszahlungsrelation graphisch verdeutlichen (siehe Abbildung III.2).

Abbildung III.2: Auszahlungsrelationen bei Trigger-Strategien



Quelle: eigene Darstellung

Bezeichne analog zu oben a' jene Auszahlung bei Kooperation, für die die kritische Grenze genau eins beträgt: $Z = N \Leftrightarrow c - a' = a' - d \Leftrightarrow a' = (c + d) / 2$. Sei ferner $a' + \epsilon$ jene Kooperationsauszahlung, für die die kritische Bedingung gerade dem gegebenen intertemporalen Bewertungsfaktor entspricht. Erneut sind drei Fälle unterscheidbar. Fällt in einem Basis-spiel die Kooperationsauszahlung a in das Intervall $[d, a')$, kann die kritische Bedingung nicht erfüllt sein. Für $a \in [a', a' + \epsilon)$ ist die kritische Bedingung prinzipiell erfüllbar, im konkreten Fall aber nicht erfüllt. Dieser Fall wird in Abbildung III.2 dargestellt. Für alle $a \in [a' + \epsilon, c)$ ist die kritische Bedingung theoretisch und faktisch erfüllt. Erneut hängt die Möglichkeit dauerhafter Kooperation also davon ab, daß a möglichst nahe bei c und damit zugleich die Kooperationsrente $a - d$ möglichst groß ist.

III.4.3.2 Veränderung von Handlungskonsequenzen im Basisspiel

Einen Ansatz für die Veränderung problematischer Relationen stellen die physischen Konsequenzen dar, die mit bestimmten Verhaltensweisen bzw. -kombinationen verbun-

³⁶⁶ Vgl. z. B. FRIEDMAN (1971) und TAYLOR (1987). Siehe auch RAUB/WEESE (1990: 634).

den sind.

“Via changing physical outcomes, players are also able to indirectly change the preferences associated with certain strategy combinations in the problematic situation, although preferences with respect to physical outcomes themselves remain constant” (RAUB/KEREN 1993: 66).

Diese zunächst abstrakte Möglichkeit läßt sich mittels verschiedener inhaltlicher Konzepte konkretisieren. Ihnen ist gemein, daß die problematische Situation in einen institutionellen Rahmen eingebettet wird, der Möglichkeiten der Bindung vorsieht.³⁶⁷ Die Bindung resultiert aus verhaltensabhängigen Zahlungen (Zu- wie Abflüssen) für die gebundenen Akteure.³⁶⁸ Die Grundidee wird für Pfänder oder Geiseln³⁶⁹ erläutert, bevor einige weitere Konzepte skizziert werden. Eine kritische Diskussion des Lösungsansatzes schließt die Analyse ab.

In *Pfänderspielen* ist der problematischen Interaktion eine Stufe vorgeschaltet, auf der Akteure mit Anreizen zur Defektion über die Stellung eines Pfands ihre Auszahlungen im Dilemma unabhängig voneinander und irreversibel ändern können.³⁷⁰ Sind die Entscheidungen dieser Stufe vor der Interaktion bekannt, kann ein GD in ein Assurancespiel überführt werden, wenn der Wert des (nur) mit einseitiger Defektion verlorenen Pfands für i (K_i) größer ist als der Ausbeutungsgewinn $c-a$ und die Kooperationsrente $a-d$ die Kosten der Pfandstellung TAK übersteigt. Sanktionssysteme “must be effective at deterring first-order defection, yet also efficient enough so that their collective costs do not outweigh the benefits of the cooperation they induce” (HECKATHORN 1989: 80).³⁷¹ Während damit im GD Kooperation die Lösung des Selektionsproblems voraussetzt, ist im Vertrauensspiel gerechtfertigtes Vertrauen teilspielperfekt.³⁷² Für $K_i < c-a$ kann durch Pfänder der Anwendungsbereich von Wiederholungseffekten ausgeweitet werden. Spielen Akteure im GD Trigger,³⁷³ sind für $TAK \leq a-d$, $\delta_i \varphi / (1-\delta_i) \geq (c-K_i-a)/(a-TAK-d)$,³⁷⁴ $K_i/TAK \geq (c-a)/(a-d)$

³⁶⁷ Vgl. zum Grundschemata GÜTH/KLIEMT (1995: 33).

³⁶⁸ Vgl. LICHBACH (1996: 193f.).

³⁶⁹ Vgl. GÜTH/KLIEMT (1995: 35). SCHELLING (1960: 135) spricht von einer antiken Technik der Selbstbindung und nennt einige Beispiele. WILLIAMSON (1983: 522ff.) diskutiert die Möglichkeit, durch Geiseln spezifische Investitionen abzusichern. Durch finanzielle Bindung eines Käufers für den Fall, daß ein Bezug von Produkten uninteressant ist, wird die Bereitschaft des Verkäufers für spezifische Investitionen erhöht und damit die Aussicht auf günstige Produkte erst ermöglicht. Siehe für aktuelle Beispiele von Pfändern RAUB/KEREN (1993: 45ff.).

³⁷⁰ Wird das Pfand nicht gestellt, bleibt das Interaktionsproblem in seiner ursprünglichen Form erhalten. Vgl. zum Modell RAUB (1992: 189f.) und RAUB/KEREN (1993: 49f.).

³⁷¹ OKADA/SAKAKIBARA (1991) zeigen, daß sich einzelne an der Berufung einer Instanz zur Lösung eines GDs nur beteiligen, wenn deren Gehalt, das die Opportunitätskosten aus der bei Wahrnehmung der Sanktionsaufgaben versagten Teilnahme im Spiel aufwiegen muß, Auszahlungszuwächse aus Kooperation nicht überkompensiert (vgl. OKADA/SAKAKIBARA 1991: 316f.).

³⁷² Vgl. zur Analyse eines Vertrauensspiels mit Pfändern RAUB (1992: 190).

³⁷³ Die Akteure stellen in der ersten Runde ein Pfand und kooperieren bei Pfandstellung beider. Sie machen in jeder späteren Runde des wiederholten Spiels die Stellung des Pfands von wechselseitiger Pfandstellung und Kooperation in früheren Runden und Kooperation zusätzlich von der Pfandstellung in der aktuellen Runde abhängig. Wird gegen eine der Bedingungen verstoßen, wird dauerhaft defektiert.

³⁷⁴ Für Kooperation und Pfandstellung kann ein Akteur für gegebene Trigger-Strategie seines Partners dauerhaft ($a-TAK$) erzielen. Verzichtet er auf die Stellung eines Pfands, erzielt er dauerhaft d . Kooperation unter Rückgriff auf Pfänder ist vorteilhaft, wenn $(a-TAK) + (a-TAK)\delta_i\varphi/(1-\delta_i) \geq d + d\delta_i\varphi/(1-\delta_i)$

erweiterte Kooperationsmöglichkeiten erreichbar,³⁷⁵ weil $\delta_i\varphi/(1-\delta_i)$ existieren, für die dauerhafte Kooperation nur mit Pfand teilspielperfekt ist. RAUB/KEREN (1993) zeigen, daß diese Erweiterungen allerdings von der Handhabe der Pfänder abhängen. "[A] hostage institution determines for each endnode of the hostage game which hostages are owned by which player" (RAUB/KEREN 1993: 50), d. h., unter welcher Bedingung (welcher Strategiekombination im Pfänderspiel) das gestellte Pfand eines Defektors an ihn, seinen Partner oder eine unterstützende Institution geht. Teilspielperfekte Kooperation unter Stellung eines Pfands ist nur dann überhaupt möglich, wenn wie oben ein Ausbeuter sein Pfand mit dem angegebenen Mindestwert nicht zurückerhält.³⁷⁶ Das kooperative Gleichgewicht besitzt gegenüber anderen Gleichgewichten Prominenz, wenn u. a. der ausgebeutete Akteur das Pfand des Ausbeuters erhält.³⁷⁷ Pfandspiele sind auch im Labor getestet worden. Die experimentellen Befunde bestätigen, daß Akteure signifikant auf Veränderungen der Ausgestaltung von Pfandinstitutionen und -höhe reagieren.³⁷⁸ "[W]hether hostage posting is induced, depends on complex interactions of conditions (e. g., value of hostage, rules for hostage being returned, etc.]" (RAUB/KEREN 1993: 65).

Eine alternative Form der Veränderung physischer Konsequenzen stellen *durchsetzbare Verträge* und bindende *Versprechen* dar. Analog zum Pfänderspiel entscheiden die Akteure auf einer ersten Stufe, ob sie sich für das nachfolgende Spiel binden wollen. Führt ein Vertragsbruch zu Strafen, für die die Befolgung des Vertrags immer oder bei Kooperation des Partners die optimale Strategie darstellt, ist die Überwindung von (statischen wie dynamischen) Kooperationsproblemen möglich.³⁷⁹ Analoges gilt, wenn per Vertragsschluß Verluste aus eigener Ausbeutung ausgeschlossen werden können.³⁸⁰ Einmal mehr gilt, daß "people volutarly agree to be forced to make a choice that they would not volutarly make" (LICHBACH 1996: 191). Alternativ ist denkbar, daß zur Durchsetzung von Kooperation *Dritte selbständig*³⁸¹ oder *auf Anfrage*³⁸² tätig werden und die Akteure die dabei in Aussicht gestellten Anreize in ihren Entscheidungen berücksichtigen. AXELROD (1991) sieht

$\Leftrightarrow [(a-TAK)-d][1+\delta_i\varphi/(1-\delta_i)]\geq 0 \Leftrightarrow TAK\leq a-d$ gilt. Defektiert ein Akteur *nach* der Stellung eines Pfands, erzielt er einmalig $c-K_i-TAK$ und fortan dauerhaft d . Es gilt: $(a-TAK)+(a-TAK)\delta_i\varphi/(1-\delta_i)\geq (c-K_i-TAK)+d\delta_i\varphi/(1-\delta_i) \Leftrightarrow (a-TAK-d)\delta_i\varphi/(1-\delta_i)\geq (c-K_i-a) \Leftrightarrow \delta_i\varphi/(1-\delta_i)\geq (c-K_i-a)/(a-TAK-d)$.

375 Erweiterte Kooperationsmöglichkeiten gelten unter der Bedingung $(c-a)/(a-d)\geq (c-K_i-a)/(a-TAK-d) \Leftrightarrow (c-a)(a-TAK-d)\geq (c-K_i-a)(a-d)$. Nach Multiplizieren und Eliminierung folgt $aTAK-cTAK\geq dK_i-aK_i \Leftrightarrow K_i(a-d)\geq TAK(c-a) \Leftrightarrow K_i/TAK\geq (c-a)/(a-d)$. Siehe zu einer analogen Analyse des Vertrauensspiels RAUB (1992: 191f.).

376 Vgl. RAUB/KEREN (1993: 52f., Bedingung (i)).

377 Vgl. RAUB/KEREN (1993: 53f., Bedingung (iv)). Siehe dort auch die Diskussion der Bedingungen.

378 Vgl. RAUB/KEREN (1993: 59ff., 62f.).

379 In diesem Sinne der Veränderung von Auszahlungen werden Vertragslösungen von GÜTH/KLIEMT (1995: 33f.), HOLLER (1986: 227), KLIEMT (1990: 68), WILSON (1985: 56f.) diskutiert.

380 Siehe das um die Handlungsalternative *vertragliche Verpflichtung zu Kooperation* erweiterte GD von LICHBACH (1996: 189f.). Wechselseitige Verpflichtung stellt ein Gleichgewicht dar, weil durch den Schutz die Verpflichtung einfache Kooperation dominiert und mit dem Streichen dieser Alternative das Interesse an Defektion verloren geht.

381 Das Eingreifen Dritter thematisieren GOWA (1986: 173ff.) und HOLLER (1986: 227). Siehe auch LOCHER (1991: 62).

382 Siehe hierzu das Modell von BRENNAN/GÜTH/KLIEMT (1997).

hierin explizit eine originäre Aufgabe von Regierungen.³⁸³ GOWA (1986) argumentiert, daß in internationalen Beziehungen Hegemonialmächte entsprechende Aufgaben wahrnehmen. Im Originalspiel der beiden Gefangenen könnte auch die Mafia zu Veränderungen der Ausbeutungsauszahlungen sorgen. Der Interaktion geht keine Implementierung (zumindest keine explizite), sondern allenfalls eine Ankündigung des Dritten voraus. In beiden Lösungsansätzen ist erneut die Regelung von Defektion (wer leistet wann welche Zahlung) von Bedeutung für das Zustandekommen kooperativer Gleichgewichte. Schließlich können Kooperationsprobleme durch kooperationsabhängige *Transfers* oder *Prämien* gelöst werden.³⁸⁴ Erneut kann bei dieser - politisch beliebten - Lösung Kooperation ganz oder bedingt dominant werden. In allen Fällen kann Kooperation auch für eine hinreichend hohe Entdeckungswahrscheinlichkeit zustande kommen. Die Höhe der Strafe oder der Prämie kann dabei hohe Wahrscheinlichkeiten substituieren.³⁸⁵

Die Bedeutung solcher (und anderer) Instrumente für reale Interaktionsprobleme ist nicht zu bestreiten. Letztlich beruht die Existenz anonymer Märkte weitgehend auf derartigen Bindungsinstitutionen.³⁸⁶ Im Rahmen der nicht-kooperativen spieltheoretischen Analyse ist ein solcher Ansatz institutionell erzeugter Veränderungen der Spielregeln jedoch nicht unproblematisch,³⁸⁷ da das Spiel durch die Einführung von Bindungsmöglichkeiten fundamental transformiert wird³⁸⁸ bzw. ein neues Spiel unterstellt wird und diese Transformation inhaltlich zu begründen bleibt:

“The simplicity of this approach is appealing until we ask who will change the payoffs and how. The almost universal answer to the first question is government, and ... the most common answer to the second question is: through coercion” (DAWES 1980: 174).³⁸⁹

Problematisch könnte hier *zum einen* sein, daß Sanktionierung selbst ein (u. U. problematischeres) öffentliches Gut darstellt, wenn sich rationale egoistische Akteure an der Errichtung und der Unterstützung der Durchsetzungsinstanz oder direkt an Sanktionen beteiligen müssen.³⁹⁰ Denn auf solche Instanzen zur Lösung von Kooperationsproblemen kann häufig nur zurückgegriffen werden, wenn Kooperation bei der Errichtung der Instanz erklärbar ist. Schon PARSONS (1937) betont, daß das Erklärungsproblem lediglich auf eine höhere Ebene geschoben wird, auf der die Entstehung der durchsetzenden Instanz bzw. das Zustandekommen von Sanktionen zu klären ist.³⁹¹ Der Aufgabenbereich der Instanz

383 Vgl. AXELROD (1991: 119).

384 Die Lösung und Beispiele werden von LOCHER (1991: 62) und LICHBACH (1996: 194) diskutiert.

385 Siehe auch LICHBACH (1996: 193).

386 Vgl. GÜTH/KLIEMT (1995: 34), KLIEMT (1990: 67).

387 Die nachfolgenden Überlegungen gelten auch für Lösungen von Kooperationsproblemen, die einen Rückgriff auf Dritte vorsehen, die für die Spieler die Lösung übernehmen. Siehe zu dieser Lösung LICHBACH (1996: 155ff.) sowie zu ihrer Problematisierung LICHBACH (1996: 158ff., 197ff.) und TAYLOR (1987: 24).

388 Vgl. auch GOWA (1986: 175).

389 Siehe auch WILLIAMSON (1983: 520).

390 Vgl. BOHNET/FREY (1995: 175), COLEMAN (1990: 52), GÜTH/KLIEMT (1994: 156), HECKATHORN (1989: 80f.), HEGSELMANN/RAUB/VOSS (1986: 152), LICHBACH (1996: 197ff.), TAYLOR (1987: 22), SNIDAL (1986: 46).

391 Vgl. v. a. PARSONS (1937: 314). Siehe ferner LICHBACH (1996: 203), RAUB/VOSS (1986: 81f.). COLEMAN (1990: 42, 52f.) arbeitet heraus, daß die Lösbarkeit dieses Kooperationsproblems zweiter Ordnung eine Voraussetzung für die Entstehung von Normen ist, die nachgefragt werden, wenn Ex-

ist dabei lösungsabhängig. Während bei Straflösungen Beobachtungs- und Durchsetzungsaufgaben im Vordergrund stehen, ist bei Prämienlösungen zudem die Generierung von Ressourcen zu gewährleisten.³⁹² Für die in Kapitel I thematisierten Institutionen, in denen Dauerhaftigkeitseffekte zu organisieren sind, greift dieser prinzipielle Einwand jedoch nicht, wenn der Organisationsgestalter auf existierende Instanzen zurückgreifen kann oder in Durchbrechung seiner sonst passiven Rolle selbst als Instanz fungiert. Existiert eine Durchsetzungsinstanz nicht, ist zu beachten, daß wohl eher der Organisationsgestalter denn das einzelne Organisationsmitglied aufgerufen sein könnte, sich an der Errichtung der Instanz zu beteiligen. Angesichts der möglichen Kooperationsrenten hat er daran zwar ein prinzipielles Interesse. Die Public Good-Problematik besteht jedoch weiterhin.

Zum zweiten ist die skizzierte nicht-kooperative Veränderung der Spielregeln nur möglich, wenn die Instanz Anreize dazu hat.³⁹³ KLIEMT (1990) zeigt, daß Kooperation im GD auch unter Androhung hinreichend scharfer Sanktionierung von Fehlverhalten durch einen Dritten nicht zustande kommt, wenn Strafen dem Sanktionierer Kosten verursachen und damit nicht glaubwürdig weil dominiert sind.³⁹⁴ Das Problem ist in Erweiterung des Modells nicht dadurch heilbar, daß ein kooperierender Akteur die Kosten übernimmt, da er ex post daran kein Interesse hat. Das gilt zunächst einmal auch für den Organisationsgestalter. Ist der Sanktionierer hingegen mit weitreichender Macht ausgestattet oder werden entsprechende Kosten bereits ex ante vergütet, kann er dies zum eigenen Vorteil mißbrauchen.³⁹⁵ Mangelndes Fehlverhalten des Sanktionierers kann aber ebensowenig wie Möglichkeiten der Bindung unbegründet unterstellt werden, ohne daß konzeptionelle Brüche auftreten: Der Instanz würden Möglichkeiten eingeräumt, die für die Akteure nicht gelten, das Problem aber lösen würden. Im Kern liegt das Problem allen Ansätzen zugrunde, in denen unveränderliche Umweltbedingungen oder Spielregeln eigentlich das Ergebnis des Handelns rationaler Akteure bzw. eines anderen "Regelspiels" sind.

"For, then, individuals are modeled as perfectly opportunistic choosers who simply cannot predecide any of their own future choices, or influence any of their own future payoffs except for those cases that provide some forms of commitment power as part of the rules of the game already in progress" (KLIEMT 1990: 73).³⁹⁶

Begründet erscheinen immerhin die in IV.3 diskutierten asymmetrischen Dauerhaftigkeitseffekte. Ein Mafioso hat im Gegensatz zu seinen Klienten ein Interesse, Konflikte in deren Sinne zu regeln, wenn dies dazu führt, daß er in der Zukunft mit ähnlichen Aufgaben betraut wird.³⁹⁷ Analoge Anreize wirken in Rechtsstaaten auf Richter in Form von Karriereinteressen. Ähnliche Überlegungen könnten für den Organisationsgestalter gelten. Er hält sein Versprechen, die Kosten der Durchsetzung zu übernehmen, oder fungiert selbst als glaubwürdige Instanz, wenn die Kosten dieses Verhaltens heute durch künftige

ternalitäten nicht durch den Tausch von Eigentumsrechten beseitigt werden können. Siehe zu letzterem im GD erneut ULLMANN-MARGALIT (1977).

³⁹² Siehe auch LOCHER (1991: 63).

³⁹³ Vgl. GOWA (1986: 174f.).

³⁹⁴ Vgl. KLIEMT (1990: 68f., 71f.).

³⁹⁵ Vgl. BRENNAN/GÜTH/KLIEMT (1997). Siehe ferner COLEMAN (1990: 50), LICHBACH (1996: 160).

³⁹⁶ Siehe dort auch die ausführliche Diskussion der Problematik.

³⁹⁷ Vgl. GAMBETTA (1988).

Kooperationsrenten aufgewogen werden, erneut also Dauerhaftigkeitseffekte greifen. In jedem dieser Fälle ist einmal mehr allerdings die Asymmetrie und damit v. a. die Dauerhaftigkeit der Instanz zu begründen.

Auf eher operativer Ebene ist *zum dritten* zu bedenken, daß der Rückgriff auf externe Instanzen mit Kosten verbunden sein kann, zu denen Aspekte wie der Verlust der Privatsphäre gehören.³⁹⁸ "In effect, the dilemma has been turned into a new situation where everyone must cooperate but where the payoffs to everyone are less than they would be if everyone were to cooperate freely in the original situation" (DAWES 1980: 175). Wie in Kapitel I diskutiert, können solche Kosten das Interesse an Lösungen wie Dauerhaftigkeit begründen. Hier treten genau diese Kosten auch im Zuge dauerhafter Kooperation auf, weil bei deren Organisation auf ebensolche Maßnahmen zurückgegriffen wird, die durch Dauerhaftigkeit eigentlich umgangen werden. Aufgrund dieser Überlegung scheint der Rückgriff auf die Veränderung von Handlungskonsequenzen im Basisspiel nur unter bestimmten Bedingungen, d. h. vor allem dann, wenn die Kosten vom Ausmaß des Eingriffs abhängen, interessant. Diese Diskussion wird in III.4.3.5 noch einmal aufgegriffen.

III.4.3.3 Veränderung von Handlungskonsequenzen im wiederholten Spiel

Die Auszahlungen im wiederholten Spiel können außer durch Modifikation des Basisspiels durch Verknüpfung verschiedener Interaktionsbeziehungen, d. h. Modifikationen der Auszahlungen des Gesamtspiels kooperationsfördernd verändert werden. Die hier interessierenden Verknüpfungen sind strategischer Natur, d. h., ein Akteur muß bei der anstehenden Entscheidung über Kooperation oder Defektion in der aktuellen Beziehung bedenken, daß ein oder mehrere Partner dies bei ihren Entscheidungen in künftigen Beziehungen berücksichtigen.³⁹⁹ Durch Verknüpfung sinkt die Forderung an die Diskontparameter. Notwendige Voraussetzung dafür ist Asymmetrie zwischen den Beziehungen: Können zu jedem Interaktionszeitpunkt t statt einer mehrere Interaktionen stattfinden, werden bei der Berechnung der Mindestgrenze alle Auszahlungen mit der Anzahl der Beziehungen multipliziert, so daß nach Kürzen des gemeinsamen Faktors die alte Grenze auflebt.⁴⁰⁰ Durch Asymmetrien in den Beziehungen wird demgegenüber erreicht, daß

"linkage 'pools' the incentive constraints across issues; the credibility surplus on one issue dimension works to reduce the credibility deficit on the other issue dimension" (S. LOHMANN 1997: 47).⁴⁰¹

In der Literatur werden zwei Varianten von Verknüpfungen diskutiert. Unterhalten zwei Akteure mehrere (dauerhafte) Beziehungen, können Auszahlungsrelationen unter bestimmten Umständen durch *strategische Verknüpfung mehrerer Teilbeziehungen* kooperationsfördernd verändert werden.⁴⁰²

³⁹⁸ Vgl. ausführlich hierzu LESCHKE (1995: 212).

³⁹⁹ Vgl. für eine knappe Charakterisierung des Ansatzes LOHMANN (1997: 39), MCGINNIS (1986: 149).

⁴⁰⁰ Diese Grenze ist zu ermitteln für den Fall, daß zu einem Zeitpunkt die Akteure sich in jeder Teilbeziehung gegenüberstehen. Für Situationen, in denen sie sich in weniger Beziehungen gegenüberstehen, ist die Forderung an den Diskontparameter entsprechend geringer.

⁴⁰¹ Siehe ähnlich MCGINNIS (1986: 150).

⁴⁰² S. LOHMANN (1997: 38) und MCGINNIS (1986: 141) bezeichnen die Verknüpfung als *Issue linkage*. COLEMAN (1990: 46) spricht von einer *sozialen Beziehung*. Siehe ferner TIROLE (1988: 251). Die Ver-

"[T]he cooperative payoffs in all or some subset of these games may be sufficient to provide each player the incentive to cooperate on them all as a package, even if such cooperation is not rational for both players in any one game considered individually. In this case the overall relationship entailed in cooperation on several issues outweighs the incentive to cheat on any single issue" (MCGINNIS 1986: 151).

Die Kooperationsmöglichkeiten steigen, wenn (simultane) Beziehungen hinsichtlich der Auszahlungen asymmetrisch sind: Obwohl in einzelnen Beziehungen Ausbeutungsanreize bestehen, werden Akteure kooperieren, wenn die Summe der Kooperationsrenten in allen Beziehungen die insgesamt erzielbaren Ausbeutungsgewinne kompensiert und Defektion in jeder Einzelbeziehung mit Defektion in allen Beziehungen bestraft wird.⁴⁰³ Diffiziler sind Kooperationserweiterungen durch Quid-pro-quo-Arrangements, bei denen die Akteure bei Kooperation des Partners in einzelnen Beziehungen defektieren dürfen.⁴⁰⁴ Die Verknüpfung von Teilbeziehungen kann Kooperation auch fördern, wenn die Beziehungen zeitlich asymmetrisch verteilt sind. Die kritische Forderung für Kooperation in allen Beziehungen konvergiert dabei gegen die kritische Grenze für die Beziehung mit der größten Häufigkeit.⁴⁰⁵ Analoges gilt, wenn sich die Beziehungen hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit für eine Interaktion zu einem Zeitpunkt unterscheiden oder hinsichtlich der Beziehungen unterschiedliche Zeitpräferenzen gelten.⁴⁰⁶

Die Möglichkeit der Kooperationserweiterung durch die Verknüpfung von Teilbeziehungen ist allerdings nicht ohne Grenzen (oder Kosten): Es können Diskontparameter existieren, für die der Erhalt von Kooperation in einzelnen Beziehungen ohne, nicht aber mit Verknüpfung vorteilhaft ist. Zwar reichen dann ohne Verknüpfung die Ausbeutungsgewinne einer vorteilhaften Beziehung nicht hin, um Defektion vorteilhaft erscheinen zu lassen, wohl aber sind die Ausbeutungsgewinne aus der Gesamtbeziehung so hoch, daß die Kooperationsanreize überkompensiert werden.⁴⁰⁷ Der zitierte Glaubwürdigkeitsüberschuß einer Beziehung wird vollkommen verbraucht, ohne das Defizit der anderen Beziehung ausgleichen zu können. Für gegebene Diskontparameter kommt es daher darauf an, die richtigen Beziehungen miteinander zu verknüpfen, andere aber als Einzelbeziehungen zu behandeln.

Alternativ läßt sich eine Verknüpfung von Beziehungen durch *Netzwerkeffekte* erreichen. Unterhalten Akteure lukrative Kooperationsbeziehungen zu mehreren Akteuren, werden sie Kooperation in einer bestimmten Beziehung aufrechterhalten, wenn mit Defektion andere Beziehungen gefährdet sind. Für auszahlungsinduzierte Kooperationserweiterungen sind erneut Asymmetrien vonnöten: Die Beziehungen müssen sich hinsichtlich der Auszahlungen oder der zeitlichen Verteilung der Interaktionen unterscheiden.⁴⁰⁸ Diese

knüpfung von Teilbeziehungen wird v. a. für internationale Beziehungen thematisiert. Siehe S. LOHMANN (1997: 39ff.) für einen Überblick.

⁴⁰³ Vgl. MCGINNIS (1986: 155f.).

⁴⁰⁴ Vgl. MCGINNIS (1986: 152f., 156f.).

⁴⁰⁵ Vgl. S. LOHMANN (1997: 47f.).

⁴⁰⁶ Siehe zum letzten Punkt erneut S. LOHMANN (1997: 48).

⁴⁰⁷ Vgl. S. LOHMANN (1997: 47f.) sowie die zahlreichen Beispiele in MCGINNIS (1986: 159, Tabelle 3).

⁴⁰⁸ Den letzten Aspekt diskutiert erneut S. LOHMANN (1997: 49ff.). Für eine ausführliche Analyse der Asymmetrieforderungen siehe die Diskussion des Ansatzes von BENDOR/MOOKHERJEE (1990) in IV.1.2.1, Teil 3).

(und andere) Netzwerkeffekte werden in Teilkapitel IV.1 eingehend erörtert. Eine strategische Verknüpfung ist nicht notwendig, wenn andere Beziehungen zur fraglichen Beziehung *komplementär* sind, so daß die Verluste aus Kooperation in der Beziehung auszahlungstechnisch auf andere Beziehungen durchschlagen. Auch hohe Exit-Kosten, etwa aufgrund *unattraktiver Außenoptionen*, stabilisieren Kooperation in der Beziehung. Allerdings ist dazu eine gewisse Asymmetrie in die Beziehung einzuführen: Sind die Kosten des Exits nicht voneinander abkoppelbar, verlieren Strafdrohungen an Glaubwürdigkeit.

III.4.3.4 Die Veränderung von Handlungsbewertungen

“[I]f the actors understand (i. e., value) the various prison sentences differently than in the usual Prisoner’s Dilemma story, the game may no longer be a Prisoner’s Dilemma” (FRIEDMAN 1992: 47).

Die Lösung von Kooperationsproblemen durch Veränderung der Bewertung von Handlungskonsequenzen setzt daran an, daß individuelles Entscheidungsverhalten nicht allein von realen physischen Ergebnissen des Handelns, sondern auch von deren Bewertung abhängt.⁴⁰⁹ Eine Beeinflussung individuellen Rationalverhaltens erscheint vorteilhaft, wenn den unmodifizierten Nutzen maximierendes sozial wünschenswertem Verhalten entgegensteht und die gegebenen Relationen der unmodifizierten physischen Ergebnisse für gegebene Diskontparameter zu hohe Hürden darstellen. Prinzipiell kann moral-, altruismus- oder normgeleitetes Verhalten in diesen Fällen zu superioren Lösungen gegenüber unbeschränkter Maximierung eigener Ergebnisse führen,⁴¹⁰ da “Dilemma-Situationen so ‘entproblematisiert’ werden, daß allseitiges kooperatives Verhalten auftritt, weil es keine (oder geringe) Anreize zur Defektion gibt” (HEGSELMANN/RAUB/VOSS 1986: 153).⁴¹¹ Ganz i. S. v. SCHELLINGS Überlegungen zur Selbstbindung stellt die Möglichkeit, vom eigenen Gewissen verklagt zu werden, ein Privileg dar. Denn in problematischen Strukturen “[i]t is precisely this capacity of emotional forces to override rational calculations that makes them candidates for commitment devices” (FRANK 1987: 594). Vorteilhaft ist dies erneut deswegen für den, der sich bindet, weil seine Interaktionspartner ihr Verhalten hieran anpassen können.⁴¹²

Obwohl namhafte Ökonomen die Möglichkeit, daß Akteure das Wohlergehen anderer oder Moralvorstellungen berücksichtigen, anerkennen,⁴¹³ stehen Altruismus wie Moral zweifelsohne nicht im Mittelpunkt ökonomischer Theorie. Obwohl schon Adam SMITH

⁴⁰⁹ Vgl. AXELROD/KEOHANE (1986: 229). WILDAVSKY (1992: 14ff.) argumentiert, daß das GD weniger eine Interaktionsstruktur als eine bestimmte (fatalistische) Interpretation einer Struktur darstellt. Das GD verschwindet, wenn sich Menschen einer anderen Sichtweise oder Ideologie verschreiben.

⁴¹⁰ Siehe GÜTH/KLIEMT (1993: 253) und SETHI (1996: 114).

⁴¹¹ Siehe analog DAWES (1980: 176) und WITT (1986: 246). TAYLOR (1987: 30) weist zu recht darauf hin, daß die hier gewählte Vorgehensweise künstlich ist. Wird die wahre Wertung von Anfang an berücksichtigt, tritt das Kooperationsproblem nicht auf. Die Problematik gilt jedoch auch für Wiederholung. Hätte man die Situation von vornherein korrekt, d. h. dynamisch, modelliert, wäre ein Problem u. U. gar nicht erst entstanden (vgl. TAYLOR 1987: 22, SNIDAL 1986: 46). Allerdings erscheint es sinnvoll, eine problematische Situation als Ausgangspunkt der Suche nach Lösungsmöglichkeiten zu begreifen. Ausgehend von der problematischen Situation kann gefragt werden, welche ergänzenden Annahmen für eine Lösung zu treffen sind.

⁴¹² Vgl. noch einmal SCHELLING (1960: 22).

⁴¹³ Vgl. etwa ARROW (1969: 61f.), ARROW (1975: 17f.), BUCHANAN (1954: 341), HARSANYI (1955: 315).

[1759] wie andere Begründer der Nutzentheorie⁴¹⁴ die Existenz moralischer Gefühle anerkennt,⁴¹⁵ prägt das Konzept des ausschließlich eigene Interessen verfolgenden Akteurs die ökonomische Tradition bis heute.

“In standard models, it is self-interest alone that guides action, and the preferences of others are relevant to any given individual only to the extent that they help her to forecast the behavior of others, and thereby provide information to the solving of her optimization problem” (SETHI 1996: 113).⁴¹⁶

Die Allgemeine Gleichgewichtstheorie ist dafür ein Beispiel. Ausgehend vom eigennützigem Verhalten der Haushalte und Unternehmen werden Bedingungen für die Existenz effizienter Konkurrenzgleichgewichte entwickelt. Ein Gleichgewicht ist, wie bereits in Kapitel I herausgearbeitet, möglich, wenn Akteure “can make contracts contingent on the occurrence of possible states” (ARROW 1969: 54). Zur Verbesserung gesellschaftlicher Zustände durch Tauschakte braucht man Moral und Altruismus nicht.⁴¹⁷ Die Existenz von Gleichgewichten ist jedoch gefährdet, wenn (vollständige) Verträge aufgrund von Verifikations- oder Beschreibungsproblemen nicht möglich oder zu teuer sind oder der Einfluß des Verhaltens auf die Ergebnisse nicht beobachtet werden kann.⁴¹⁸ Vertragliche Lücken und der dort dominierende Eigennutz⁴¹⁹ machen das Nachdenken über alternative Lösungen wie Dauerhaftigkeit notwendig. Mit Kenneth ARROW hat ein Protagonist der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie hingegen immer wieder auf Lösungen wie “norms of social behavior, including ethical and moral codes” (ARROW 1969: 62) oder “the virtue of truthfulness ... [and] a sense of social responsibility” (ARROW 1975: 21f.) hingewiesen.

Einer sozialtheoretischen Tradition⁴²⁰ folgend werden zum Spieler interne Dispositionen wie Moral oder Altruismus als über die Transformation natürlicher⁴²¹ oder materieller⁴²² in effektive Präferenzen wirksam verstanden, d. h., die physischen Ergebnisse der Partie werden festgehalten und durch bewertungsrelevante Parameter neu geordnet.⁴²³ Damit wird die Vorstellung auf der Grundlage ihrer Präferenzen rational entscheidender Akteure aufrechterhalten, ohne daß Altruismus oder Moral zugleich als Konsequenz der Maximierung eines unmodifizierten Nutzens unter Berücksichtigung von Dauerhaftigkeitsaspekten zu verstehen wären, “Selbstlosigkeit” heute also im langfristigen egoistischen Interesse eines Akteurs ist.⁴²⁴ Es sei bemerkt, daß die hier getroffene Unterscheidung zwischen Alt-

414 Vgl. LICHBACH (1996: 98).

415 Vgl. SMITH (1966: 1).

416 Siehe ähnlich auch BECKER (1993a: 318).

417 Vgl. KIRCHGÄSSNER (1996: 223f., 231).

418 Vgl. noch einmal ausführlich ARROW (1969: 54f.).

419 Vgl. KIRCHGÄSSNER (1996: 233).

420 Vgl. zu dieser Tradition und ihren Vertretern HEGSELMANN/RAUB/VOSS (1986: 153).

421 Vgl. HEGSELMANN/RAUB/VOSS (1986: 150).

422 Vgl. ROTEMBERG (1994).

423 Siehe auch RAUB/KEREN (1993: 66), die anregen, ihr Modell der Auszahlungsmodifikation über Pfänder alternativ in diesem Sinne zu interpretieren.

424 KURZ (1977) diskutiert als altruistisch solche Handlungen, die dadurch gekennzeichnet sind, daß Akteure von der Ausbeutung eines Partners absehen, obwohl sie hieran nicht durch durchsetzbare Verträge gehindert werden (vgl. KURZ 1977: 181). Folglich ist Kooperation in einem auf Dauerhaftigkeit basierenden Gleichgewicht Altruismus (vgl. zur Analyse altruistischer Gleichgewichte KURZ

ruismus/Moral auf der einen und einem aufgeklärten (i. S. v. langfristig orientiertem) Egoismus auf der anderen Seite insofern nicht unproblematisch ist, als daß häufig kaum unterscheidbar sein dürfte, wie bestimmte beobachtbare Verhaltensweisen vor dem Hintergrund der Unterscheidung zu beurteilen sind. Die Einordnung wird um so schwieriger, wenn ein Akteur zugleich kurz- wie langfristig selbstlos in bezug auf die eigene Person, nicht aber in bezug auf jene größere soziale Einheit handelt, deren Mitglied er ist.⁴²⁵ Die Einbettung des Konzepts in die in Kapitel II skizzierte Vorstellung von Rationalität ist hingegen unproblematisch. Denn während instrumentelle Rationalität fordert, daß Akteure konsistente Präferenzen über Ereignisse besitzen, ist unerheblich, "what ends a person pursues: they can be selfish, weird, altruistic or whatever; so long as they consistently motivate then people can still act so as to satisfy them best" (HEAP/VAROUFAKIS 1995: 5).⁴²⁶ Für ein Konzept menschlichen Entscheidungsverhaltens aber, bei dem die Fähigkeit des Menschen postuliert wird, Verhalten nach seinen Präferenzen über herbeigeführte Zustände zu bewerten und unter Zugrundelegung der Bewertung zu steuern, wirken "kooperationsfördernde Festlegungen des Menschen ... typischerweise in auszahlungsmodifizierender Weise auf die Anreizstrukturen selbst" (GÜTH/KLIEMT 1993: 254).⁴²⁷ Als Garanten für die Einhaltung von Versprechen ermöglichen sie das Erreichen zuvor uner-

1977: 185ff.). Eindeutig ist COLEMAN (1986: 61): "Defection in the prisoner's dilemma is equivalent to disobeying a norm, while cooperation is equivalent to obeying a norm." In verwandter Weise definiert TRIVERS (1971) Verhalten als reziprok altruistisch, das unter Berücksichtigung von Dauerhaftigkeitservägung von Ausbeutung in der Gegenwart absieht. Da hier kein Interesse am Partner besteht, gilt diese Form von Altruismus vielfach nicht als "wirklicher" Altruismus (vgl. PILLAVIN/CHARNG 1990: 27; siehe auch die ausführliche Diskussion in WINTROBE 1981: 202). Zutreffender ist daher, daß Soziologen solches Verhalten als sozialen Austausch bezeichnen (siehe etwa BLAU 1968). Analog hierzu wird in der Literatur zur ökonomischen Unternehmensethik als *moralkonform* solches Verhalten verstanden, das einen bestehenden Regelrahmen nicht verletzt. Auch bei der Durchsetzung solchen Verhaltens spielen verschiedene Dauerhaftigkeitsaspekte eine Rolle (siehe LESCHKE 1995: 213ff.). Weder altruistisch noch moralisch ist hier kooperatives Verhalten, das aufgrund sozialer Anreize wie Prestige, Status o. ä. gezeigt wird (vgl. zu dieser Konzeption LICHBACH 1996: 120f.), da Dauerhaftigkeitselemente in einem anderen Umfeld verhaltensrelevant sind.

⁴²⁵ Werden in evolutionären Prozessen nicht Individuen, sondern Gruppen selektiert, so besitzen Gruppen, deren Mitglieder altruistisch motiviert sind, reproduktive Vorteile gegenüber anderen Gruppen, wenn Interaktionen vorwiegend innerhalb der Gruppe stattfinden (vgl. SIMON 1993: 156 sowie ausführlich MORGAN 1985). Altruismus (oder Moral) wird dabei allerdings nur überleben, wenn die profitierenden Mitglieder der Gruppe mit den Altruisten viele Gene teilen, "for while the whole group is growing, the altruists in it will gradually vanish, reducing and then eliminating the group's initial advantage" (SIMON 1993: 156).

⁴²⁶ Siehe ähnlich auch FITZGERALD (1975: 463), LICHBACH (1996: 114).

⁴²⁷ Siehe analog LESCHKE (1995: 219), PALFREY/ROSENTHAL (1988: 310), RAUB/VOSS (1990: 83). Im Kontrast hierzu ist die Aufgabe zielgesteuerter Handlung Kern der Lösung des Problems sozialer Ordnung einer Tradition soziologischen Denkens (vgl. LICHBACH 1996: 122), die "obedience to certain moral rules [as, C. L.] necessary conditions for the emergence of cooperation" (RAUB/VOSS 1990: 82) betrachtet. Moralität etwa wird als die *unbedingte* Verpflichtung verstanden, moralische Normen einzuhalten (vgl. RAUB/VOSS 1986: 87), die im Rahmen eines Sozialisierungsprozesses internalisiert werden. "[A]ctors acquire customs, habits, or norms that are followed mechanically and automatically, irrespective of their bearing on rational choice" (GRANOVETTER 1985: 485). WRONG (1961) kritisiert das Konzept als unrealistisch weil "oversocialized". GÜTH/KLIEMT (1993: 254) kritisieren die Festlegung auf Verhaltensprogramme als für Menschen untypisch, da sie deren Fähigkeit zu rational vorausschauendem Handeln nicht gerecht wird.

reichbarer Ergebnisse auf rationale Weise.⁴²⁸ Beachtet wird bei einer solchen Konzeption zudem, daß Normen, deren allgemeine Befolgung positiv bewertete Konsequenzen nach sich zieht, nicht hinreichen, rationale Akteure von vorteilhaften, sozialschädlichen Handlungen abzuhalten: Erneut würde mit der Entscheidung über die Beachtung der Norm das Interaktionsproblem lediglich auf eine andere Ebene gehoben.⁴²⁹

Jede Veränderung der Nutzenfunktion ist insofern problematisch, als man Gefahr läuft, tautologische oder triviale Erklärungen bestimmter Phänomene zu liefern,⁴³⁰ wenn die Veränderung keinen Restriktionen unterliegt.⁴³¹ Ansätze der Erklärung werden in 3) diskutiert. Zuvor werden in 1) die Wirkweise und in 2) die Relevanz von Bewertungsänderungen diskutiert.

1) Dauerhafte Kooperation und interne Mechanismen

Präferenzmodifikationen werden hier als Übernahme *moralischer Standpunkte* oder *Beachtung der Interessen anderer* konzeptionalisiert.⁴³² Erneut schließt sich eine knappe Skizze anderer Konzepte an. Die Parameter sind verhaltens-, nicht aber auszahlungsrelevant: Eine Veränderung der letztlich erreichten physischen Ergebnisse wird nur über die Beeinflussung der Anreize erreicht.⁴³³

Moral wird als interne Sanktion in Gestalt des Verlusts des Selbstrespekts, von Schuldgefühlen aus der Verletzung internalisierter Normen, des Gewissens o. ä. verstanden.⁴³⁴ Erfasst wird *Moral* hier durch den Parameter ζ_i (mit $0 \leq \zeta_i \leq 1$): Die aufgrund interner Sanktionen auftretenden psychischen Kosten mindern die Auszahlung aus einseitiger Defektion. Stellt π_i natürliche und π_i^e effektive Auszahlung dar, ergibt sich für die Modifikation $c_i^e = (1 - \zeta_i)c_i$.⁴³⁵ Ist für beide Akteure ζ_i so groß, daß für die effektiven Auszahlungen der Ausbeutungsgewinn $c-a$ durch *Moral* überkompensiert wird ($c_i^e = (1 - \zeta_i)c < a \Leftrightarrow \zeta_i > (c-a)/c = 1-a/c$ für $i=1,2$), geht das *statische GD* in ein *Assurancespiel* über, d. h., das soziale Dilemma wird durch das Problem der Koordination zwischen Nash-Gleichgewichten ersetzt.⁴³⁶ Je größer die Auszahlung wechselseitiger Kooperation und je kleiner die Auszah-

⁴²⁸ Vgl. HIRSHLEIFER (1987).

⁴²⁹ Vgl. HEGSELMANN/RAUB/VOSS (1986: 152f.), RAUB/VOSS (1990: 83), SCHÜSSLER (1990: 64), TAYLOR (1987: 30).

⁴³⁰ Vgl. LICHBACH (1996: 122).

⁴³¹ Vgl. TAYLOR (1988: 87).

⁴³² Vgl. RAUB/VOSS (1990: 82). Die Unterscheidung von *Moral* und *Altruismus* ist insofern willkürlich, als zwischen *Altruismus* und *moralischen Werten* ein Zusammenhang besteht. LEEDS (1963: 230f.) argumentiert, daß *altruistische Motive* aus der *Internalisierung der Norm des Gebens* resultieren.

⁴³³ Siehe zur *Konzeptionalisierung* GÜTH/KLIEMT (1995: 31).

⁴³⁴ Vgl. BENDOR/MOOKHERJEE (1990: 34), BRAUN (1992: 180), BRENNAN/GÜTH/KLIEMT (1997: 4), COLEMAN (1990: 37), GÜTH/KLIEMT (1994: 160), GÜTH/KLIEMT (1995: 31), HOLLER (1986: 227), LESCHKE (1995: 220), LIPFORD/MCCORMICK/TOLLISON (1993: 235), TAYLOR (1987: 17). Demgegenüber steigt nach LICHBACH (1996: 116) die Auszahlung mit der Überzeugung, das *moralisch Richtige* getan zu haben.

⁴³⁵ Siehe für ähnliche *Konzeptionalisierungen* BRAUN (1992: 181f.), HOLLER (1986: 227f.), LESCHKE (1995: 220) sowie GÜTH/KLIEMT (1993, 1993a, 1994, 1995, 1995a).

⁴³⁶ Im *Vertrauensspiel* genügt es, *Moralität* für den *Treuhänder* einzuführen. Für $\zeta_i > 1-a/c$ ist die *Rechtfertigung* von *Vertrauen* teilspielperfekt (vgl. u. a. BRAUN 1992: 181, GÜTH/KLIEMT 1995: 32).

lung aus Ausbeutung sind, um so geringer sind die Anforderungen an ζ_i und um so eher kommt Kooperation zustande. Empirische Studien zeigen, daß Kooperation im statischen GD in der Tat abnimmt, wenn $c-a$ größer wird.⁴³⁷ Neigen Akteure zur Reevaluation der Auszahlungen aufgrund von Moral, reicht bei einer Erhöhung der Differenz Moral zur Überführung des Spiels möglicherweise nicht länger aus. Konkretisiert wird damit die Aussage, daß Moral in Kleinkostensituationen greift, nicht aber, wenn in dem Sinne viel auf dem Spiel steht, daß hohe Ausbeutungsgewinne erzielbar sind.⁴³⁸ Letzteres wird häufig als für ökonomische Fragestellungen relevant betrachtet.⁴³⁹ Das ist dann nicht dramatisch, wenn in Situationen, in denen viel auf dem Spiel steht, hohe Transaktionskosten einer vertraglichen Sicherung der Erträge nicht entgegenstehen. Überschreitet ζ_i die skizzierte Grenze, spiegeln Präferenzen Fairneßregeln wider, die die Erwidern von Kooperation fordern,⁴⁴⁰ nicht aber Regeln, die zu unbedingter Kooperation führen.⁴⁴¹ Dies läßt sich erreichen, wenn Akteure bei eigener Defektion immer ein schlechtes Gewissen haben, was durch eine Modifikation von d operationalisierbar wäre.⁴⁴² Alternativ wird Kooperation durch Moral gefördert, wenn Akteure *dauerhaft interagieren*, da mit ζ_i die Anforderungen an intertemporale Bewertungsparameter für kooperative Gleichgewichte sinken. Für TfT^R bzw. Trigger sinken die Grenzen $(c-a)/(a-b)$ bzw. $(c-a)/(a-d)$, solange für $\zeta_i > 0$ noch gilt: $c^* = (1-\zeta_i)c < c$. Gilt ein Akteur als um so moralischer, je eher seine Präferenz das soziale Optimum ermöglicht,⁴⁴³ erfordert Kooperation per Dauerhaftigkeit geringere Maße an Moral, wenn für $c^* > a$ die Bedingungen für δ_i erfüllt sind, umgekehrt aber das Erreichen der kritischen Grenze für Kooperation im statischen Spiel nicht hinreicht. Hinsichtlich der Überlegung zu Kleinkostensituationen ist zu bemerken, daß mit der Bedeutung einer Interaktion auch die Kooperationsrenten steigen könnten. Für Kooperation durch Dauerhaftigkeit ist diese *Differenz*, anders bei Kooperation durch Moral, von Bedeutung.

Für *Altruismus* finden sich viele Definitionen. Ihre Analyse kann hier nicht im Mittelpunkt

⁴³⁷ Vgl. RAPOPORT/CHAMMAH (1965).

⁴³⁸ Vgl. KLIEMT (1990: 79). KIRCHGÄSSNER (1996) diskutiert Wählen als eine Entscheidung, bei der eigene Kosten relativ zur Bedeutung der kollektiven Entscheidung unbedeutend sind. Auch der Farmer von DAWES/THALER (1988), der seine Erzeugnisse am Straßenrand anbietet und eine verankerte Geldkassette danebenstellt, läßt sich hier einordnen. Er vertraut darauf, daß seine Kunden so ehrlich sind, die entnommene Ware zu bezahlen, nicht aber so ehrlich, daß das gesamte Geld ungeschützt bleiben kann.

⁴³⁹ SETHI (1996: 113) argumentiert, daß egoistische Nutzenmaximierung mit kompetitiven Umgebungen begründbar sind. HIRSHLEIFER (1994: 1) betont, daß Arbeitsteilung die Kraft des Selbstinteresses erfordert. LESCHKE (1995) weist darauf hin, daß für die Handlungen eines im Wettbewerb agierenden Unternehmers Nutzenmaximierung und äußere Anreize im Vergleich zu intrinsischen Kosten "so gewichtig sind, daß letztere für den Ausgang einer unternehmerischen Entscheidung eine unbedeutende Rolle spielen" (LESCHKE 1995: 227).

⁴⁴⁰ Siehe auch LICHBACH (1996: 118).

⁴⁴¹ Vgl. für eine entsprechende Konzeptionalisierung von KANTs kategorischem Imperativ LICHBACH (1996: 117).

⁴⁴² Gilt zusätzlich für $d_i^* = (1-\zeta_i)d < b \Leftrightarrow \zeta_i' > (d-b)/d$, ist für i Kooperation dominant. In dieser Weise läßt sich konzeptionalisieren, daß Akteure weniger aus den Resultaten ihrer Handlungen, als vielmehr aus den Handlungen selbst (aus Kooperation), Nutzen ziehen (vgl. für eine Diskussion möglicher Motive LICHBACH 1996: 108ff.).

⁴⁴³ Vgl. RAUB/VOSS (1990: 86), SEN (1982: 79f.).

stehen. In Anlehnung an spieltheoretische Beiträge wird ein Akteur als altruistisch motiviert verstanden, wenn er bei der Bewertung eines Ereignisses das Wohlergehen anderer berücksichtigt.⁴⁴⁴ Die Vorstellung des vollkommen egoistisch motivierten Homo oeconomicus wird damit aufgeweicht. Ausgeblendet werden damit Handlungen, die egoistische Präferenzen reflektieren. Dazu gehört reziproker Altruismus, bei dem Akteure für andere vorteilhafte Handlungen wählen, weil sie deren Erwidderung erwarten.⁴⁴⁵ Auch Verhalten, aus dem Akteure Nutzen ziehen, fällt nicht unter die Definition.⁴⁴⁶ Analytisch werden natürliche Ergebnisse mittels zweier Parameter in effektive überführt: Akteur i maximiert die Summe aus den mit $1 \geq \alpha_i \geq 0$ gewichteten eigenen und den mit $1 \geq \beta_i \geq 0$ gewichteten Ergebnissen anderer.⁴⁴⁷ Für ein Spiel mit natürlichen Ergebnissen π_i , ergeben sich effektive Ergebnisse $\pi_i^e = \alpha_i \pi_i + \beta_i \pi_j$. Für $\alpha_i = 1$, $\beta_i = 0$ bleibt das Spiel unmodifiziert.⁴⁴⁸ In der skizzierten Form ist Altruismus partnerunabhängig. Denkbar ist, daß Akteure die Parameter danach differenzieren, wer ihnen gegenübersteht.

Ist das unmodifizierte *statische Spiel* ein GD, sind für die Struktur des effektiven Spiels die Relationen einseitiger Defektion zu wechselseitiger Kooperation und wechselseitiger Defektion zu einseitiger Kooperation entscheidend. Das effektive Spiel ist ein GD, wenn Defektion dominant bleibt, was für $\beta_i/\alpha_i < \min\{(c-a)/(a-b); (d-b)/(c-d)\}$ gegeben ist. Das Spiel entspricht einem Assurancespiel, wenn wechselseitige Kooperation höher bewertet wird als Ausbeutung des Gegenübers. Akteur i kooperiert nur, wenn Kooperation des Gegenübers zu erwarten ist. Das ist erfüllt, wenn $(c-a)/(a-b) < \beta_i/\alpha_i < (d-b)/(c-d)$ gilt. C ist dominant,⁴⁴⁹ wenn die Bedingung für ein GD mit $\beta_i/\alpha_i > \max\{(c-a)/(a-b); (d-b)/(c-d)\}$ umgekehrt wird.⁴⁵⁰ Ist das effektive Spiel ein Assurancespiel, ein Spiel mit für beide dominanter Kooperation oder eine Kombination aus beidem, ist wechselseitige Kooperation

⁴⁴⁴ Vgl. ANDREONI/MILLER (1993: 572f.), BRAUN (1992: 182), RAUB/VOSS (1990: 82), TAYLOR (1987: 111). Siehe ferner LANDES/POSNER (1978: 419), LICHBACH (1996: 115), PILIIVIN/CHARNG (1990: 27), SIMON (1993: 158). LICHBACH (1996: 100f.) bezeichnet solche Akteure als Utilitaristen. Altruisten sind in seinem Ansatz Akteure, die ausschließlich die Ergebnisse anderer berücksichtigen.

⁴⁴⁵ Siehe noch einmal WINTROBE (1981: 202).

⁴⁴⁶ Unter reinem Altruismus versteht ANDREONI (1989, 1990) Nutzenfunktionen, in die eigene Ergebnisse und das Angebot an einem öffentlichen Gut, das anderen Akteuren Nutzen stiftet, eingehen. Unreiner Altruismus liegt vor, wenn ein Akteur zusätzlich Nutzen aus eigenen Beiträgen - Prestige, Achtung, Freundschaft (vgl. OLSON 1968: 59f.), soziale Anerkennung, die Vermeidung von Verachtung (vgl. BECKER 1974: 1083) - zieht (vgl. ANDREONI 1989: 1449ff., ANDREONI 1990: 465f.).

⁴⁴⁷ Die Erweiterung stellt eine nicht-triviale Erweiterung des Nutzenkonzepts dar, da, anders als zuvor, davon ausgegangen werden muß, daß die Akteure ihre und die Ergebnisse anderer miteinander vergleichen können. Zu den hiermit verbundenen Problemen siehe schon HARSANYI (1955: 317ff.).

⁴⁴⁸ ANDREONI/MILLER (1993: 572) diskutieren neben einem Modell, in dem $\alpha_i = 1$ gilt (siehe zu dieser Konzeptionalisierung auch BRAUN (1992: 183), weitere Ansätze. *Normativer Altruismus* ist dadurch gekennzeichnet, daß ein Akteur immer dann einen von den Ergebnissen des Gegenübers unabhängigen Nutzenbeitrag β_i erfährt, wenn er selbst kooperiert. *Reziproker Altruismus* liegt vor, wenn β_i den Nutzen nur erhöht, wenn beide kooperieren.

⁴⁴⁹ Vgl. zu diesen *Other regarding*-Präferenzen SEN (1982: 76, 78), HOLLER (1986: 227), RAUB/VOSS (1990: 88).

⁴⁵⁰ Analoge Ergebnisse gelten, wenn ein Akteur mit β_i für Kooperation entlohnt wird (normativer Altruismus). Wird β_i nur erfahren, wenn beide kooperieren (reziproker Altruismus), kann Kooperation nicht dominant sein (vgl. ANDREONI/MILLER 1993: 573).

ein Nash-Gleichgewicht; wechselseitige Defektion ist im GD und in der Kombination aus Assurancespiel und GD ein Gleichgewicht.⁴⁵¹ Altruismus macht Kooperation im statischen Spiel wahrscheinlicher, aber nicht sicher.⁴⁵² Sie wird um so eher erreicht, je geringer die Berücksichtigung eigener Ergebnisse α_i im Verhältnis zu der der Ergebnisse des Gegenübers β_i ist; je geringer der eigene relative Nutzenzuwachs durch Defektion ist: Dabei bezeichnet (c-a)/(a-b) den Nutzenzuwachs, den i bei Ausbeutung pro Einheit Nutzeneinbuße des Gegenübers erzielen kann. (d-b)/(c-d) läßt sich interpretieren als bei wechselseitiger gegenüber einseitiger Defektion erzielter Zuwachs des i pro Einheit Einbuße des Partners. Die relativen Zuwächse sind mit der relativen Bedeutung der Ergebnisse der Spieler im Kalkül der Akteure zu vergleichen. Werden eigene Ergebnisse der Wohlfahrt des Gegenübers untergeordnet ($\alpha_i=0$, $\beta_i>0$), erreicht i sein Nutzenmaximum, wenn der Partner bei Kooperation des i defektiert. Einziges Gleichgewicht ist wechselseitige Kooperation.⁴⁵³ Erneut kann Kooperation darüber hinaus dadurch gefördert werden, daß Altruismus den *Dauerhaftigkeitsmechanismus* stärkt. Für Trigger-⁴⁵⁴ wie TfT^R-Strategien⁴⁵⁵ sinken die Anforderungen an den Diskontparameter. Zu beachten ist, daß in einem GD Altruismus zur Entschärfung der Kooperationsprobleme führt. "Zweifellos wird es eine Gesellschaft fürsorglicher Menschen leichter haben, Kooperation unter ihren Mitgliedern zu erreichen, selbst wenn sie in ein iteriertes Gefangenendilemma verfangen sind" (AXELROD 1991: 121). Altruismus kann solche Probleme aber auch begründen. Für altruistische Akteure gestaltet sich die Entscheidung, wer als erster das sinkende Boot verlassen darf, als "Wettbewerb der Wohltaten".⁴⁵⁶

Neben Moral und Altruismus sind *andere Modifikationen* denkbar. So können Spieler mit RAWLS⁴⁵⁷ bestrebt sein, jene Strategiekombination zu spielen, für die das Ergebnis des Spielers mit der geringsten materiellen Auszahlung maximal wird. Für solche Spieler ist c durch b zu ersetzen. Das GD geht in ein Assurancespiel über. Ferner könnte es ein Ziel der Spieler sein, *Auszahlungsunterschiede zu minimieren*. Werden solche Unterschiede gleichermaßen gering geschätzt, existieren mit wechselseitiger Kooperation und Defektion

451 Im Vertrauensspiel wird ein Treugeber einem Treuhänder vertrauen, wenn für dessen β_i gilt: $a(1+\beta_i) > c + \beta_i b \Leftrightarrow \beta_i > (c-a)/(a-b)$. Altruismus ist für Vertrauen hinreichend, wenn der Altruismusparameter größer ist als der pro Einheit Nutzengewinn des Partners aus Kooperation hinzunehmende Nutzenverzicht. Wegen $\beta_i \leq 1$ muß der Nutzenzuwachs des Treugebers mindestens so groß sein wie der Nutzenverlust des Treuhänders. Rechtfertigung von Vertrauen stellt für diese Bedingung ein teilspielperfektes Gleichgewicht dar (vgl. BRAUN 1992: 183f).

452 Siehe FITZGERALD (1975: 466ff.) für eine breite Diskussion der Möglichkeiten.

453 Analoges gilt unabhängig von α_i für alle $\beta_i=1$. Vgl. LICHBACH (1996: 101, 102). Siehe ferner TAYLOR (1987: 115).

454 Die kritische Grenze ergibt sich zu $[\alpha_i(c-a)-\beta_i(a-b)]/[\alpha_i(a-d)-\beta_i(d-a)]$. Die ersten Ableitungen nach α_i und β_i zeigen, daß die Bedingung mit α_i (Egoismus) zu- und mit β_i (Altruismus) abnimmt.

455 Die kritischen Grenzen folgen zu $[\alpha_i(c-a)-\beta_i(a-b)]/[\alpha_i(a-b)-\beta_i(c-a)]$ und $[\alpha_i(d-b)-\beta_i(c-d)]/[\alpha_i(a-b)-\beta_i(c-a)]$. Die ersten Ableitungen nach α_i und β_i zeigen, daß für den zweiten Ausdruck die Bedingung mit α_i zu- und mit β_i abnimmt, während für den ersten Ausdruck die Bedingung mit α_i zu- und mit β_i abnimmt, wenn $2a > c+b$ gilt.

456 Siehe auch FITZGERALD (1975: 469ff.), LICHBACH (1996: 125).

457 Siehe zur Übersetzung des Prinzips in Ergebnisse des GDs auch LICHBACH (1996: 102).

zwei zunächst nicht unterscheidbare Gleichgewichte.⁴⁵⁸ Prinzipiell müssen Modifikationen auch nicht kooperationsfördernd sein. Gewichten Akteure die relativ zu anderen zusätzlich oder weniger erzielten Auszahlungen, ist Kooperation nachhaltig gefährdet. In *Games of Difference* steigt die Auszahlung mit der eigenen und der gegenüber dem Partner zusätzlich erzielten Auszahlung. Wird der eigenen Auszahlung keine Bedeutung beigemessen, geht das Spiel in ein Nullsummenspiel über.⁴⁵⁹ Die Akteure haben dann "no incentive to cooperate with each other, even under iterated play, because by definition any gain to one entails a corresponding loss to the other player" (GOWA 1986: 177).⁴⁶⁰ Zwischenstaatlichen Kooperationsproblemen wird regelmäßig diese Struktur zugesprochen.⁴⁶¹ Das GD bleibt erhalten, solange Akteure der eigenen Auszahlung noch einen Nutzen zuordnen.⁴⁶² Mit der Bedeutung relativer Gewinne wird die effektive Reihenfolge $(D,C) > (C,C) > (D,D) > (C,D)$ steiler. Die Anforderung für dauerhafte Kooperation nimmt zu, d. h., es resultiert eine Verschärfung des Kooperationsproblems aus höheren Grenzen für δ .⁴⁶³ SAIJO/NAKAMURA (1995) weisen die Relevanz derartigen Verhaltens in einer experimentellen Studie nach: In einem Spiel, in dem Kooperation die dominante Handlungsalternative ist, defektieren unter Angabe entsprechender Ziele mehr Akteure, als in einem GD kooperieren.⁴⁶⁴ GOWA (1986) deutet die Tatsache, daß in Strategieturnieren GD-Experten häufig kompetitive Strategien einreichen, als einen Indikator für solches Verhalten.⁴⁶⁵

Eine Reihe relevanter Details wurde aus der Diskussion bislang ausgeklammert. Implizit wurde zum einen *Invarianz der Parameter* unterstellt. Häufig dürften Moral und v. a. Altruismus aber mit der Länge einer Beziehung zunehmen und so Beziehungen in ihrem Verlauf zusätzlich stabilisieren.⁴⁶⁶ Interne Dispositionen können zudem *von Beziehung zu Beziehung schwanken*,⁴⁶⁷ worüber begründet werden kann, warum menschliche Akteure nur mit bestimmten Partnern kooperative Beziehungen aufbauen und unterhalten. Angenommen wurde ferner, Akteure könnten *interne Dispositionen einsehen*. Weder Moral und Altruismus noch andere Aspekte sind jedoch typischerweise direkt beobachtbar. Hieraus können Probleme resultieren, denn "merely having a conscience does not solve the commitment problem; one's potential trading partners must also know about it" (FRANK 1987: 594). Naheliegend ist, daß Kooperation bei Beobachtbarkeit der verhaltensrelevanten Parameter

458 Siehe für eine breite Diskussion dieser und anderer kooperationsfördernder Konzepte SEN (1982).

459 Vgl. BEHR (1981: 292f.), CAMPBELL (1986: 796), LICHBACH (1996: 103), SAIJO/NAKAMURA (1995: 545). Das GD verliert nicht generell seinen Charakter, wie AXELROD (1991: 111) meint. Vgl. kritisch BUSCH/REINHARDT (1993: 428), GOWA (1986: 178). Nullsummenspiele werden immer erreicht, wenn ausschließlich Auszahlungsdifferenzen bewertungsrelevant sind (vgl. BORNSTEIN/MINGELGRIN/RUTTE 1996: 498f.).

460 Siehe auch AXELROD (1991: 111).

461 Vgl. z. B. CAMPBELL (1986: 796) und GOWA (1986: 177f.).

462 Vgl. TAYLOR (1987: 116).

463 Vgl. ähnlich GOWA (1986: 178), HOMANS (1985: 894).

464 Vgl. SAIJO/NAKAMURA (1995: 544f.). Siehe dort (S. 537) sowie bei BENDOR/KRAMER/STOUT (1991: 716) auch den Überblick über analoge ältere Befunde.

465 Vgl. GOWA (1986: 177).

466 Siehe auch GÜTH/KLIEMT (1993: 274).

467 Vgl. LICHBACH (1996: 105).

besonders einfach ist.⁴⁶⁸ Allerdings werden mit einer solchen Annahme wohl nicht nur reale Probleme der Wahrnehmung von Präferenzen ausgeklammert.⁴⁶⁹ Für Situationen, in denen perfekte Einsicht gegeben ist, dürften typischerweise auch Netzwerkeffekte greifen und wären somit zu berücksichtigen. Anders als hier ermöglicht in Netzen günstige, verlässliche Information Kooperation durch strategische Effekte: Akteure kooperieren, weil Defektion von künftigen Partnern bestraft wird oder verhaltensrelevante Typeninformation aufdeckt. Diese Aspekte fehlen hier: Akteure bedenken die langfristigen Folgen ihres Handelns selbst dann nicht, wenn vergangenes Verhalten als Indikator für ihren Typ dient. Kooperationsmöglichkeiten sind prinzipiell aber schon dann gegeben, wenn bei vollkommener Intransparenz Akteure eine Vermutung darüber haben, wieviele Spieler bspw. Assurancepräferenzen unterhalten. Ist die Wahrscheinlichkeit hierfür hinreichend hoch, wird ein Akteur, der selbst solche Präferenzen unterhält, kooperieren.⁴⁷⁰ Fehlt Spielern jede Vorstellung über die Verteilung der Präferenzen oder sind Akteure mit adäquaten Präferenzen rar, könnten Spieler versuchen, ihre Disposition zu signalisieren.⁴⁷¹ Investieren Akteure in Signale, kommt ein Separationsgleichgewicht nur für hinreichend unterschiedliche dispositionsabhängige Signalisierungskosten zustande.⁴⁷² Diese Annahme bedarf erneut einer Begründung. In wiederholten Beziehungen könnte sie analog zu GHOSH/RAY (1996) und KRANTON (1996) darin bestehen, daß Kooperation in der ersten Periode einer Beziehung als Signal für die Existenz einer für ein Interesse an dauerhafter Kooperation hinreichenden Moralitäts- oder Altruismusparameters fungiert, weil der Erhalt der Beziehung nur für bestimmte Typen interessant ist. Glaubwürdig ist die Information (bzw. das Signal) über die Disposition aber auch, wenn

“[a] strategically important emotion can be communicated credibly only if it is accompanied by a signal that is at least partially insulated from direct control. ... Needless to say, character traits would be useless as commitment devices if people who lacked them could perfectly mimic their symptoms” (FRANK 1987: 594f.).

Das heißt, Information über intraindividuelle Dispositionen kann zumindest abgeleitet werden. Neben physischen Symptomen, die systematisch mit internen Dispositionen variieren, werden der Verwandtschaftsgrad, Geschenke, der Beruf, Religiosität, soziales Auftreten oder Engagement als Indikatoren für Dispositionen diskutiert.⁴⁷³ Auch Aspekte, die Bezug zu Dauerhaftigkeit haben, wie die Länge von Beziehungen, Reputation, die Zugehörigkeit zu einem sozialen Netzwerk, das Verhalten in anderen Zusammenhängen,

⁴⁶⁸ Ein entsprechendes Modell legt BRAUN (1992: 180ff.) vor.

⁴⁶⁹ Vgl. zur Relevanz solcher Probleme auch SETHI (1996: 114).

⁴⁷⁰ Vgl. zur Ableitung kooperativer Gleichgewichte in einem solchen Modell LESCHKE (1995: 221ff.).

⁴⁷¹ Vgl. ROTEMBERG (1994: 686). Siehe ferner FRANK (1987: 595).

⁴⁷² Stehe k für die Kosten für die Investition in ein Signal über den eigenen Typ, gebe p den Anteil der Akteure mit hinreichend hoher Moral an der Bevölkerung an und hänge Kooperation von wechselseitiger Investition in ein Signal ab. Ein Akteur hoher Moral investiert, wenn $(a-k)p + (d-k)(1-p) > d$ gilt, ein Akteur niedriger Moral investiert nicht, wenn $(c-k)p + (d-k)(1-p) < d$ gilt. Beide Bedingungen können für $c > a$ nicht gleichzeitig erfüllt sein. Ein separierendes Signal zu einheitlichen Kosten von k existiert nicht. Ein separierendes Signal kann allerdings existieren, wenn die Signalisierungskosten für den Typ hoher Moral (k_1) so niedrig und zugleich für den Typ niedriger Moral (k_2) so hoch sind, daß $k_1 < p(a-d)$ und $k_2 > p(c-d)$ erfüllt sind.

⁴⁷³ Siehe für zahlreiche Beispiele BRAUN (1992: 182, 184), FRANK (1987: 595), RAUB/VOSS (1990: 108) sowie GÜTH/KLIEMT (1994, 1995a).

sind hier einzuordnen:⁴⁷⁴ Den Indikatoren ist gemein, daß sie häufig gerade für solche Beziehungen gegeben sind, für die Kooperationsprobleme eher von untergeordneter Bedeutung sind. Immerhin zeigt die Studie von FRANK/GILOVICH/REGAN (1993a), daß Akteure häufig bereits nach einem kurzen Kennenlernen möglicher Partner in der Lage sind vorherzusagen, wer von ihren Partnern im GD kooperieren wird und wer nicht: "[P]eople with cooperative dispositions solve one-shot prisoner's dilemmas by identifying others with like dispositions and interacting selectively with them" (FRANK/GILOVICH/REGAN 1993a: 250). Bereits nach einer halben Stunde intensiver Gespräche sind Menschen, die sich vorher nicht kannten, in drei von vier Fällen in der Lage, richtige Aussagen darüber zu machen, ob ihr Gegenüber kooperieren oder defektieren wird.⁴⁷⁵ Sie werten dabei genau die Aspekte aus, auf die FRANK (1987) hinweist.

"The intagibles of body language, the nuances of phrasing, and the exercise of moral rhetoric all have an impact on people believing the behavior of others will be credible and, at the same time, abiding by their own promises" (WILSON/SELL 1997: 714).

Es ist zu erwarten, daß die Präzision mit der Länge der Kommunikationsphase zunimmt,⁴⁷⁶ und es spricht nichts dagegen, daß dies bei wiederholten Beziehungen ähnlich ist. Andererseits ist damit auch klar, daß einseitige Ankündigungen von Verhaltensweisen regelmäßig nicht ausreichen. Die Befunde von WILSON/SELL (1997) und BOHNET/FREY (1995) bestätigen dies.

2) Empirische Evidenz

Altruismus oder Moral sind für die Lösung von Kooperationsproblemen auch deshalb von Interesse, weil *empirische Beobachtungen und Alltagserfahrungen* ihre Bedeutung für menschliches Verhalten zeigen: Verlorene Geldbörsen werden zurückgegeben, Menschen wählen und berücksichtigen neben eigenen Interessen andere Faktoren,⁴⁷⁷ spenden Blut und posthum Organe,⁴⁷⁸ engagieren sich für wohltätige Zwecke,⁴⁷⁹ retten andere unter Gefährdung des eigenen Wohlergehens, üben Verzicht zugunsten von Erben,⁴⁸⁰ engagieren sich für Minderheitenrechte⁴⁸¹ oder lassen Trinkgeld im Restaurant an der Autobahn zurück.⁴⁸² Auch in vielen Situationen, denen der im GD erfaßte Konflikt innewohnt, läßt

474 Vgl. hierzu GÜTH/KLIEMT (1993: 274) und vor allem GRANOVETTER (1985).

475 Siehe noch einmal FRANK/GILOVICH/REGAN (1993a: 253).

476 Vgl. FRANK/GILOVICH/REGAN (1993a: 256). Dafür spricht auch, daß DAWES/MCTAVISH/SHAKLEE (1977) für geringere Kommunikationszeiträume etwas weniger präzise Vorhersagen erhalten.

477 PILAVIN/CHARNG (1990: 53f.) zitieren eine Anzahl von Studien, die zeigen, daß das Allgemeinwohl oder Gerechtigkeitsabwägungen als primäre Motive das Wahlverhalten bestimmen.

478 PARISI/KATZ (1986: 571ff.) zeigen, daß bei Organspenden die Überzeugung, einen Akt der Nächstenliebe erbringen zu können, dominiert.

479 DANIELS (1988: 204) belegt, daß das wohltätige Engagement wohlhabender Frauen durch das Bestreben geprägt ist, andere am eigenen Reichtum partizipieren zu lassen.

480 Vgl. LAITNER/JUSTER (1996). Vgl. konträr hierzu erneut den Befund von WILHELM (1996) sowie ambivalent HORIOKA ET AL. (1996), die für Japan ein altruistisches Vererbungsmotiv bei 33% und ein egoistisches bei 28% der Bevölkerung feststellen. Vgl. noch einmal HORIOKA ET AL. (1996: 303ff.).

481 Vgl. für zahlreiche Beispiele LICHBACH (1996: 99f.).

482 Siehe für weitere Beispiele BESTER/GÜTH (1994: 1), DAWES (1980: 175ff.), FRANK (1987: 593), LESCHKE (1995: 219), PILAVIN/CHARNG (1990: 29), SETHI (1996: 116), WINTROBE (1981: 201).

sich die zu beobachtende Kooperation erklären "by an appeal to the fact that human behavior is guided in part by an adherence to social norms which serve to temper and restrain self-interest" (SETHI 1996: 116). Zu beachten ist bei der Interpretation solcher Befunde, daß es sich bei einzelnen der Zusammenhänge tendenziell um Kleinkostensituationen handelt. Selbst wenn für solche die Bedeutung intrinsischer Motive gesichert wäre,⁴⁸³ ist ihr Greifen in sozialen Dilemmata offen.⁴⁸⁴ Ferner dürfte, wie erwähnt, für viele Phänomene kaum wirklich unterscheidbar sein, ob ein selbstloser Akt im hier verstandenen Sinne wirklich altruistisch oder doch im langfristigen Eigeninteresse ist.⁴⁸⁵ Systematische *experimentelle Studien* stützen die eher intuitiven Beobachtungen.⁴⁸⁶ "[T]heory and data now being advanced are more compatible with the view that true altruism - acting with the goal of benefitting another - does exist and is part of human nature" (PILLAVIN/CHARNG 1990: 27). Eine Reihe von empirischen Befunden legt den Schluß nahe, daß menschliche Akteure dazu neigen, Spielstrukturen zu reinterpreten und dabei altruistische oder moralische Normen zu berücksichtigen,⁴⁸⁷ "reaching some compromise in their behavior between valued game payoffs and valued social consequences that are in conflict with game payoffs" (VAN DE KRAGT/ORBELL/DAWES 1983: 113).⁴⁸⁸

- Eine Freifahrerhypothese, nach der Defektion das einzig rationale Verhalten in statischen sozialen Dilemmata darstellt, wird allenfalls vereinzelt empirisch gestützt.⁴⁸⁹
- Eine Anzahl von Studien untersucht den Zusammenhang zwischen Wertekanon und Verhalten menschlicher Akteure. Ausgangspunkt ist, daß sich Spieler darin unterscheiden, wie sie eigene Ergebnisse im Verhältnis zu denen anderer bewerten.⁴⁹⁰ Akteure sind *kooperativ*, wenn sie die Ergebnisse aller maximieren. Für *Individualisten* sind die Ergebnisse anderer bedeutungslos. *Kompetitive Spieler* maximieren die Differenz der Ergebnisse.⁴⁹¹ Vermutet wird, daß "people make subjective transformations of a given interdependence structure according to their social value orientation" (VAN LANGE/LIEBRAND 1991: 432). Für kooperative Spieler werden aufgrund von Reevaluation in sozialen Dilemmata höhere Kooperationsraten als für Individualisten oder kompetitive Spieler erwartet. Die Hypothese ist für verschiedene Dilemmata bestätigt worden.⁴⁹² Der Wertekanon kommt nicht zum Tragen, wenn eine Gruppe von Indivi-

483 Vgl. BOHNET/FREY (1995: 175).

484 Siehe auch DAWES (1980: 176).

485 Vgl. OLSON (1968: 59), BECKER (1974: 1083), ARROW (1975), LUCAS/STARK (1985: 912), ANDREONI (1989: 1448). PILLAVIN/CARNG (1990: 55) zitieren zahlreiche Befunde zu Spenden und sozialem Engagement, die primär durch egoistische Motive beeinflusst zu sein scheinen.

486 Vgl. den Überblick über solche Studien von LESCHKE (1995: 219) sowie PILLAVIN/CHARNG (1990).

487 Vgl. etwa FRANK/GILOVICH/REGAN (1993: 166) und MARWELL/AMES (1981: 308).

488 Siehe sehr ähnlich VAN DE KRAGT (1986: 179).

489 Vgl. hierzu erneut DAWES/THALER (1988), PILLAVIN/CHARNG (1990), WEIMANN (1995), WILSON/SELL (1997).

490 Beginnend mit MESSICK/MCCLINKTOCK (1968) sind die Unterschiede wiederholt nachgewiesen worden. Siehe für einen Literaturüberblick VAN LANGE/LIEBRAND (1991: 431).

491 Die Orientierung der Spieler wird jeweils in der ersten Phase des Experiments unter Beobachtung hypothetischen oder realen Spielverhaltens ermittelt. Siehe zum Ablauf z. B. LIEBRAND (1984: 245f).

492 Für einen Überblick siehe VAN LANGE/LIEBRAND (1991: 432). VAN LANGE/LIEBRAND (1991: 439, 442f.) stellen selbst keine signifikante Auswirkung der Orientierung fest.

duen ihre Entscheidung gemeinsam trifft. Härte wird dabei mit Rücksicht auf andere Mitglieder begründet.⁴⁹³ Spiegelbild dessen ist, daß solche zusammengesetzten Akteure in geringerem Ausmaß sozial engagiert sind.⁴⁹⁴ PARKS/VU (1994) stellen signifikante Verhaltensunterschiede zwischen Amerikanern und Vietnamesen im Zwei-Personen-GD fest,⁴⁹⁵ die sie als Vertreter fundamental verschiedener Kulturen (Individualismus versus Kollektivismus) interpretieren.⁴⁹⁶ Analoge Ergebnisse konnten in anderen Vergleichen allerdings nicht nachgewiesen werden, was PARKS/VU darauf zurückführen, daß sich die Kulturen dabei zu nahe seien.⁴⁹⁷ LIPFORD/MCCORMICK/TOLLISON (1993) und HULL/BOLD (1995) weisen einen signifikanten negativen Zusammenhang zwischen der Mitgliedschaft in Religionsgemeinschaften als einem Maß für den Wertekanon von Akteuren⁴⁹⁸ und sozial-schädliche Verhaltensweisen nach⁴⁹⁹ und konstatieren, "that organized religion promotes certain public goods in an economy" (LIPFORD/MCCORMICK/TOLLISON 1993: 244).

- Zwischenmenschliche Kommunikation stellt einen wichtigen Faktor zur Förderung von Kooperation in sozialen Dilemmata dar,⁵⁰⁰ obwohl Gespräche wie Absichtserklärungen nicht binden und insofern weder in statischen noch in endlich oft wiederholten Dilemmata verhaltensrelevant sein dürften. Kommunikation fördert Kooperation jedoch, wenn sie zur Verbesserung einer Koordinationsleistung beiträgt, die aufgrund von Ergebnismodifikationen gefordert ist.⁵⁰¹ Liegen z. B. Assurancepräferenzen vor, kann Kommunikation wechselseitig die Unsicherheit abbauen, die für Assurancespiele

⁴⁹³ Vgl. INSKO ET AL. (1987).

⁴⁹⁴ Ein solches Fazit ziehen PILLAVIN/CHARNG (1990: 57) in ihrer Analyse verschiedener Befunde.

⁴⁹⁵ Vgl. PARKS/VU (1994: 715f).

⁴⁹⁶ Vgl. zum Einfluß der Kultur auf die Bewertung der Interaktionsstruktur WILDAVSKY (1992: 12ff).

⁴⁹⁷ Siehe für einen Überblick über andere Studien und deren Interpretation PARKS/VU (1994: 709f).

⁴⁹⁸ HULL/BOLD (1993: 144) und KURAN (1983: 361ff.) zeigen, daß die für das Sozialverhalten relevanten Normen für die großen Weltreligionen ähnlich sind.

⁴⁹⁹ Vgl. HULL/BOLD (1995: 146f.), LIPFORD/MCCORMICK/TOLLISON (1993: 242ff.). Für einen Überblick über ältere Befunde siehe LIPFORD/MCCORMICK/TOLLISON (1993: 236). Neben intrinsischen Motiven spielt Furcht vor externen Sanktionen in einem Leben nach dem Tod eine Rolle (vgl. HULL/BOLD 1995: 144, KURAN 1983: 361), so daß externe und interne Mechanismen hier u. U. nicht klar getrennt werden können.

⁵⁰⁰ Vgl. LEDYARD (1995: 121). Siehe für einen Überblick über *ältere Studien*, die einen Anstieg von Kooperation durch Kommunikation nachweisen, BOHNET/FREY (1995: 179), KOMORITA/PARKS (1995), LEDYARD (1995: 156ff.). Tendenziell ist die Kooperationsrate in wiederholten Spielen höher als in statischen. Vgl. LEDYARD (1995: 156). Darüber hinaus existieren *neuere Befunde*. FRANK/GILOVICH/REGAN (1993a: 252) stellen für das *statische GD* mit Kommunikation eine Kooperationsquote von 74% fest. PARKS/HENAGER/SCAMAHORN (1996: 140f.) zeigen, daß im *wiederholten GD* Kooperation um 20% ansteigt, wenn ein Akteur erklärt, er werde fortan kooperieren.

⁵⁰¹ Neben der Reevaluation physischer Ergebnisse gibt es weitere Ansätze zur Erklärung der Rolle von Kommunikation. Siehe KERR/KAUFMAN-GILLILAND (1994: 514), ORBELL/DAWES/VAN DE KRAGT (1990: 619, 622f.), VAN DE KRAGT/ORBELL/DAWES (1983: 115). Von Bedeutung ist etwa die von DAWES/VAN DE KRAGT/ORBELL (1988: 86, 94f.) thematisierte *Gruppenidentität*. Wie BOHNET/FREY (1995: 177f.) hervorheben, kommt es dabei zur Verfassung gruppenspezifischer Normen oder sozialer Verträge derart, daß auch ohne egoistische Kooperationsanreize mit Kommunikation die Kooperationsrate deutlich ansteigt. Vgl. VAN DE KRAGT ET AL. (1986: 197).

dem Erreichen des superioren Gleichgewichts entgegensteht.⁵⁰² Implizit wird eine Form separierender Gleichgewichte vermutet, denn Erklärungen binden nicht, da Entscheidungen weiterhin geheim gefällt werden.⁵⁰³ Der Befund von FRANK/GILOVICH/REGAN (1993a) zeigt, daß dies nicht unbegründet ist. Wie erwähnt, können Akteure bereits nach einer halbstündigen Kommunikationsphase relativ genau einschätzen, ob ein Partner in der anstehenden Interaktion kooperieren oder defektieren wird.⁵⁰⁴

Naheliegender ist, die zuletzt entwickelten Argumente auf die Interpretation von Kooperation in experimentellen Studien individuellen Verhaltens in statischen oder endlich oft wiederholten GD-Situationen anzuwenden.⁵⁰⁵ Dies ist aber aufgrund des Endspieleeffekts nicht unproblematisch. Möglicherweise stellt die Hoffnung Kooperation hier durch den alleinigen Rückgriff auf Reevaluation der Auszahlungsstruktur eine eher schwache Grundlage für Kooperation dar.⁵⁰⁶

Die Diskussion empirischer Befunde abschließend soll ein für die ökonomische Forschung brisanter Befund diskutiert werden: Seit MARWELL/AMES (1981) signifikante Verhaltensunterschiede von Nicht-Ökonomen und Ökonomen feststellten, wird untersucht, ob gerade die Beschäftigung mit Ökonomie Kooperation gefährdet.

- MARWELL/AMES stellen für ein *n*-Personen-GD fest, daß Ökonomen signifikant geringere Beiträge leisten als andere.⁵⁰⁷ Befragungen zeigen ferner, daß Ökonomen ein anderes Verständnis von Fairness haben.⁵⁰⁸ Die Übereinstimmung von Fairnessideen und Verhalten stützt die Hypothese, daß situationsexterne Aspekte Strukturen verhaltenswirksam ändern.
- CARTER/IRONS (1991) zeigen für ein *Ultimatum-Spiel*,⁵⁰⁹ daß Ökonomen ihrem Partner signifikant geringere Geldsummen anbieten und geringere Summen akzeptieren als andere.⁵¹⁰
- FRANK/GILOVICH/REGAN (1993) stellen in GDs signifikant geringere Kooperations-

502 Vgl. LEDYARD (1995: 157), PILIAVIN/CHARNG (1990: 51). Die Wirksamkeit von Kommunikation in Assurance-spielen weisen VAN DE KRAGT ET AL. (1986: 184f., 187) nach. Sie zeigen, daß Kooperation signifikant zunimmt, wenn ein GD in ein Assurance-spiel überführt wird, indem mit der Erstausrüstung verdeutlicht wird, wessen Kooperation zur Erreichung des öffentlichen Guts notwendig ist (vgl. VAN DE KRAGT ET AL. 1986: 185f., 187).

503 Vgl. ausführlich BOHNET/FREY (1995: 176ff.) sowie PARKS/HENAGER/SCAMAHORN (1996: 135).

504 Vgl. FRANK/GILOVICH/REGAN (1993a: 253).

505 Vgl. KIRCHGÄSSNER (1996: 224), LICHBACH (1996: 7f.), PALFREY/ROSENTHAL (1988: 310f.), PILIAVIN/CHARNG (1990: 29), SETHI (1996: 116), TULLOCK (1995: 118f.), ROTEMBERG (1994: 686).

506 Vgl. VAN DE KRAGT/ORBELL/DAWES (1983: 113).

507 Vgl. zum Aufbau S. 298f., zum Ergebnis S. 306f. von MARWELL/AMES (1981). Siehe für ein analoges Ergebnis für Partizipationsspiele SCHRAM/SONNEMANS (1996: 434).

508 Vgl. MARWELL/AMES (1981: 309).

509 In Ultimatum-spielen hat ein Akteur für eine zu teilende Geldsumme einen Teilungsvorschlag zu unterbreiten und der andere über Annahme oder Ablehnung des Vorschlags zu entscheiden.

510 Vgl. CARTER/IRONS (1991: 173f.). Siehe für ähnliche Ergebnisse BOHNET/FREY (1995: 196) und KAHNEMAN/KNETSCH/THALER (1986: S290f.).

grade von Ökonomen fest.⁵¹¹ Wie bei MARWELL/AMES neigen Nicht-Ökonomen dazu, die Struktur um Aspekte wie ihre Einstellung zu Partnern, übergeordnete Fragen zur Natur des Menschen etc. zu ergänzen. Dies ist für Ökonomen signifikant seltener der Fall.⁵¹² Ferner stellen die Autoren fest, daß sich Ökonomen in geringerem Maße an Spendenaktionen beteiligen.⁵¹³

- RAPOPORT (1988) stellt für ein Experiment mit vier *sozialen Dilemmata* fest, daß eine Gruppe von "business people" weniger häufig kooperiert als andere Gruppen. Signifikant ist die Abweichung in einem Fall.⁵¹⁴

Aufgrund dieser Befunde wird die Frage gestellt, ob die Auseinandersetzung mit durch ökonomische Theorien als rational gekennzeichneten Handlungsweisen zur Anpassung des eigenen Verhaltens führt und dabei gegebene Moral- oder Altruismusvorstellungen untergräbt.⁵¹⁵ "Thus, ... economists are convicted not only of untruth but of corrupting the young" (HIRSHLEIFER 1994: 1). Geklärt ist dies bis heute nicht.⁵¹⁶ Hinsichtlich der Befunde ist zum einen zu bemerken, daß die Experimente methodisch umstritten sind.⁵¹⁷ Zum zweiten liegt eine Anzahl gegenläufiger Befunde vor.

- BOHNET/FREY (1995) und ISAAC/MCCUE/PLOTT (1985) stellen in ihrem Experiment mit dem *GD* keine Unterschiede in den Ergebnissen zwischen Soziologen und Ökonomen fest.⁵¹⁸
- YEZER/GOLDFARB/POPPEN (1996) stellen in einer Studie, in der die Rückgabequote eines *verlorenen Umschlags* mit Banknoten erforscht wird, höhere Quoten für Ökonomen fest.⁵¹⁹
- Im Experiment von FRANK/GILOVICH/REGAN (1993) verschwindet der Unterschied im Ausmaß der Kooperation, wenn *Kommunikation* eingeführt wird.⁵²⁰

Kritisch ist zum dritten, daß die beobachtbaren Unterschiede, außer durch Lehrinhalte, durch Prozesse der Selbstselektion hervorgerufen werden könnten.⁵²¹ Selbst wenn man Befunde und Einfluß der Lehrinhalte akzeptiert, bleibt zu klären, ob Defektion ein Zei-

511 Vgl. FRANK/GILOVICH/REGAN (1993: 164ff).

512 Vgl. FRANK/GILOVICH/REGAN (1993: 166f).

513 Vgl. FRANK/GILOVICH/REGAN (1993: 162).

514 Vgl. RAPOPORT (1988: 467).

515 Vgl. CARTER/IRONS (1991: 171), FRANK/GILOVICH/REGAN (1993: 159), FRANK/GILOVICH/REGAN (1996: 191), YEZER/GOLDFARB/POPPEN (1996: 177).

516 Vgl. das Fazit des Überblicks von LEDYARD (1995: 161).

517 Vgl. zur Kritik an MARWELL/AMES etwa FRANK/GILOVICH/REGAN (1993: 160f), an FRANK/GILOVICH/REGAN (1993) z. B. HIRSHLEIFER (1994: 1) und YEZER/GOLDFARB/POPPEN (1996: 179) und die Replik von FRANK/GILOVICH/REGAN (1996: 189) sowie an CARTER/IRONS FRANK/GILOVICH/REGAN (1993: 161). RAPOPORT (1988: 457) deutet selbst darauf hin, daß die festgestellten Unterschiede ein Artefakt darstellen könnte.

518 Vgl. BOHNET/FREY (1995: 184), ISAAC/MCCUE/PLOTT (1985: 63).

519 Vgl. YEZER/GOLDFARB/POPPEN (1996: 180).

520 Vgl. FRANK/GILOVICH/REGAN (1993: 166).

521 Vgl. zur Frage der Interpretation LEDYARD (1995: 161). Dominanz von Selbstselektion über Lernen weisen CARTER/IRONS (1991: 174f) nach, das Gegenteil FRANK/GILOVICH/REGAN (1993: 168ff).

chen mangelnder Moral oder von Aufklärung über zu erwartendes Verhalten ist.⁵²² Am kritischsten ist hierzu der Befund, daß Ökonomen im GD auch dann signifikant häufiger defektieren, wenn sie wissen, daß ihr Gegenüber kooperiert.⁵²³ Auch dies ist aber letztlich nicht geklärt.⁵²⁴

3) Die Entstehung von Moral und Altruismus

“The fact that certain emotions can further co-operation is of considerable interest in itself But describing their strategic role or function does not explain how those emotions could evolve and can prevail among human beings” (GÜTH/KLIEMT 1994: 156).

Die Diskussion in Teil 1) zeigt, daß Moral und Altruismus für die Lösung von Kooperationsproblemen prinzipiell ein günstiges Substitut externer Lösungen⁵²⁵ und eine interessante Ergänzung dauerhafter Beziehungen darstellen. Empirische Studien legen zudem den Schluß nahe, daß modifizierte Bewertungen in vielen Interaktionsstrukturen greifen. Damit ist jedoch noch nicht gesichert, daß interne Dispositionen in einer konkreten, problematischen Interaktionsbeziehung Kooperation herbeiführen. Die Hoffnung, soziale Probleme durch Annahme der Existenz in gewissem Sinne “edler” Menschen lösen zu können, ist zumindest unvollständig,⁵²⁶ denn

“such an approach simply transforms the problem of resolving the social dilemma to the problem of rationalizing or explaining the emergence of such preferences that alleviate or resolve the social dilemma” (GÜTH/NITZAN 1995: 1f).⁵²⁷

Die Möglichkeit moral- und altruismusinduzierter Effizienzgewinne reicht gerade nicht aus, Entstehung und Bindung moral- und altruismusgeleiteter Präferenzen befriedigend zu erklären.⁵²⁸ “Again, we are confronted with a problemshift, in this case to the explanation of the emergence and diffusion of certain kinds of preferences” (RAUB/VOSS 1986: 87). Die Annahme von Moral oder Altruismus erscheint damit vielfach ebenso ad hoc⁵²⁹ wie die der richtigen Irrationalität zur Überwindung endlicher Horizonte. Überzeugen kann der Ansatz, wenn Entstehung und Stabilität kritischer Parameter endogen erklärt werden.⁵³⁰ Dies verspricht zudem wichtige Hinweise auf die Gestaltung des Parameters. Wie skizziert, werden Moral und Altruismus als Präferenzen modifizierend betrachtet.⁵³¹ Zwei Optionen zur Erklärung solcher Modifikationen werden in der Literatur diskutiert. Zum

522 Vgl. FRANK/GILOVICH/REGAN (1996: 192) und YEZER/GOLDFARB/POPPEN (1996: 178).

523 Vgl. FRANK/GILOVICH/REGAN (1993: 167).

524 Hinweise auf verbesserte Lernprozesse von Ökonomen stellen CARTER/IRONS (1991: 176) fest. Der Effekt beeinflusst den Befund allerdings kaum. Kooperieren Ökonomen für Kommunikation ebenso häufig wie andere, deutet dies darauf hin, daß ein anderes Problemverständnis ausschlaggebend für unterschiedliche Kooperationsraten ist. Vgl. FRANK/GILOVICH/REGAN (1993: 167, 170). Im Experiment von YEZER/GOLDFARB/POPPEN (1996: 184) schätzen Ökonomen zu erwartende Rückgabewerten realistischer ein als Nicht-Ökonomen.

525 So LANDES/POSNER (1978: 418) sowie LOCHER (1991: 63).

526 Vgl. COLEMAN (1990: 37), LOCHER (1991: 63), SETHI/SOMANATHAN (1996: 748).

527 Siehe ähnlich auch BESTER/GÜTH (1994: 1).

528 Vgl. FRANK (1987), GÜTH/KLIEMT (1993a: 2), GÜTH/KLIEMT (1995: 32), LICHBACH (1996: 126).

529 Vgl. COLEMAN (1990a: 32), HEGSELMANN/RAUB/VOSS (1986: 153), RAUB/VOSS (1990: 82, 83).

530 Vgl. COLEMAN (1990: 36f.), HEGSELMANN/RAUB/VOSS (1986: 153), KLIEMT (1990: 61).

531 Vgl. noch einmal HEGSELMANN/RAUB/VOSS (1986: 153).

einen wird versucht, die Existenz bestimmter Präferenzen als *Ergebnis rationaler Entscheidungen* unter Zugrundelegung natürlicher Wertvorstellungen zu begründen, zum anderen werden bestimmte Präferenzordnungen als Ergebnis von *Evolutionsprozessen* erklärt.⁵³²

a) Präferenzmodifikation als Ergebnis rationaler Entscheidungen

“Taking for granted that moral behavior may be mediated by moral preferences, an obvious approach to an endogenous explanation of morality within a rational action paradigm would be to conceive preferences as objects ... of choice and to consider the active modification and adaptation of preferences” (RAUB/VOSS 1990: 83).

Ein erster Ansatz behandelt Moral oder Altruismus als Variable in einem Prozeß rationaler Entscheidung: “an individual starts with a utility defined over his own welfare and chooses whether to change his utility function” (ROTEMBERG 1994: 686). Schon SEN (1982 [1974]) weist darauf hin, daß es Ergebnis rationaler Entscheidungen sein könne, im GD anstelle der natürlichen eine effektive Präferenzordnung anzunehmen. Nehmen alle Spieler diese Präferenzordnung an und sind effektive Präferenzen bindend, so wird im statischen GD mit Kooperation ein Ergebnis möglich, das unter Zugrundelegung der effektiven *und* der natürlichen Präferenzen höher bewertet wird als das, was individuell rationale Spieler mit natürlichen Präferenzen im statischen GD erreichen können.⁵³³ Moral tritt nicht in der Ordnung der Ergebnisse, sondern in der Ordnung der Präferenzordnungen zutage, denn: “In so far as morality has got something to do with reaching social optimality, it is tempting to rank the ... pairs of preferences in a moral order” (SEN 1982: 79).

Durch moralisch unterfütterte Modifikation der Präferenzen werden der rationalen Verfolgung gegebener natürlicher Neigungen Zügel angelegt. Hieran können, wie SCHELLING mehrfach betont, rationale, ihre natürlichen Neigungen verfolgende Akteure Interesse haben. Zu prüfen ist,

“unter welchen Bedingungen rationale Akteure auf der Basis ihrer natürlichen Neigungen sich moralische Bewertungen zu eigen machen, die insgesamt zu einem effektiven Spiel führen, in dem beiderseitige Kooperation Lösung des Spiels ist” (HEGSELMANN/RAUB/VOSS 1986: 161).

HEGSELMANN/RAUB/VOSS (1986), RAUB/VOSS (1990) und RAUB (1990) untersuchen hierzu ein zweistufiges Spiel, auf dessen erster Stufe die Akteure durch simultane Wahl ihrer effektiven Präferenzordnung aus der Menge verfügbarer Ordnungen die Struktur der Interaktion der zweiten Stufe bestimmen, die für natürliche Präferenzen dem GD entspricht. Präferenzordnungen stellen dabei Strategien dar, über die frei entschieden werden kann. Vor der Interaktion wird bekannt, welche Ordnung die Akteure gewählt haben. Die Wahl bindet, d. h., die gewählten Präferenzen bestimmen das Handeln, denn auf der Grundlage der Präferenzen und der Spielstruktur kommt es zur Neubewertung der Ergebnisse. Die Interaktion wie das Modifikationsspiel sind nicht-kooperativer Natur.⁵³⁴ Da Akteure innerhalb gewählter Präferenzen rationale Entscheidungen treffen, bestimmen die

532 Hier werden Parallelen zu Rationalität und deren Begründung durch GUTTMAN (1996) deutlich.

533 Vgl. SEN (1982: 78, 83). Siehe zu einer ähnlichen Grundidee GAUTHIER (1986: Kapitel 6), nach dem Akteure ein rationales Interesse unterhalten können, ihre Fähigkeit zur rationalen Nutzenmaximierung zu begrenzen.

534 Vgl. HEGSELMANN/RAUB/VOSS (1986: 162f.), RAUB (1990: 70, 76f.), RAUB/VOSS (1990: 87f., 90ff.).

gewählten Ordnungen beider Spieler die Strategiekombination im effektiven Spiel. Die sich aus diesen Entscheidungen ergebenden, auf der Grundlage der natürlichen Präferenzen bewerteten Konsequenzen entsprechen den Ergebnissen für bestimmte Kombinationen effektiver Ordnungen.⁵³⁵ Damit sind effektive Präferenzen auf der Basis natürlicher Präferenzen bewertbar, und die Wahl im Modifikationsspiel hängt von ihren Konsequenzen im effektiven Spiel ab. Strategische Unsicherheit bleibt dabei erhalten, denn das natürliche Ergebnis eines Spielers hängt immer auch von der Entscheidung seines Partners im Modifikationsspiel ab. Die Annahme bestimmter Präferenzen ist somit nur rational, wenn ein Akteur davon ausgehen kann, daß er nach der Wahl der Präferenzen nicht ausgebeutet werden kann, weil er selbst an die gewählte Präferenzstruktur gebunden ist, sein Gegenüber hingegen die Präferenzen nicht modifiziert hat. Analog zu unbedingt kooperativen Strategien im wiederholten Spiel ist damit z. B. die Wahl von Präferenzen, für die C dominant ist, nicht teilspielperfekt: Behält der Partner die natürliche Präferenzordnung bei, wird er die Kooperation des Gegenübers ausnutzen. Da beide dieses Ergebnis mit den natürlichen Präferenzen bewerten, ist die Wahl dieser Ordnung nicht rational.⁵³⁶ Erneut ist Kooperation hingegen durch bedingte Strategien (Ordnungen) möglich, wenn also die Menge möglicher Präferenzen z. B. eine Ordnung enthält, die das GD in ein Assurancepiel überführt. Im Assurancepiel wählt ein Spieler Kooperation nur, wenn er davon ausgeht, daß sein Gegenüber kooperiert, so daß

“a rational player with Assurance Game preferences cannot be exploited by a player who does not modify his natural preference ordering, because a rational player with Assurance Game preferences defects in the effective game if defection is a strictly dominant strategy for the other player in the effective game” (RAUB/VOSS 1990: 100).

Aus der Sicht des einzelnen Akteurs ist die Annahme einer solchen Ordnung rational, weil er damit prinzipiell Einfluß auf das Entscheidungsverhalten seines Partners und hier somit auf Kooperation nehmen kann.⁵³⁷ Für jede beliebige Menge an Ordnungen, die eine Assuranceordnung enthält, stellt wechselseitige Wahl der Assuranceordnung, unabhängig von den anderen Elementen der Menge, ein ϵ -Gleichgewicht dar,⁵³⁸ wenn in einem Spiel mit mehreren Gleichgewichten bei Existenz stets jenes Gleichgewicht gewählt wird, das für jeden der Spieler mit höheren Ergebnissen verbunden ist als jede andere Strategiekombination.⁵³⁹ Wird Bedingtheit im wiederholten Spiel durch die Superspielstrategie erfaßt, ermöglicht hier die Assurancepräferenz Flexibilität der Entscheidung zum Schutz vor Ausbeutung und damit von Kooperation.⁵⁴⁰

535 Vgl. HEGSELMANN/RAUB/VOSS (1986: 162f.), Raub (1990: 70), RAUB/VOSS (1990: 91f.).

536 Vgl. HEGSELMANN/RAUB/VOSS (1986: 164ff.), RAUB (1990: 70ff.), RAUB/VOSS (1990: 96ff.).

537 Siehe auch ROTEMBERG (1994: 687).

538 Vgl. vor allem Raub (1990: 84f., 89ff.). Siehe ferner RAUB/VOSS (1990: 102f.). Siehe zu Begriff und Akzeptanz des ϵ -Gleichgewichts Fußnote 123 in diesem Kapitel.

539 Die Bedingung folgt aus der Verwendung der Lösungstheorie von HARSANYI (1977: 124ff.), die Eingang in die in III.4.5.3, Teil 1) diskutierte Gleichgewichtsauswahltheorie von HARSANYI/SELTEN (1988) gefunden hat. Wie die Diskussion der verwandten Auszahlungsdominanz zeigt, ist die Bedingung (v. a. empirisch) nicht unkritisch. Sie führt dazu, daß im Assurancepiel das pareto dominante Gleichgewicht gewählt wird, wofür allerdings die später diskutierte Informationsbedingung ebenso unabdingbar ist (vgl. RAUB/VOSS 1990: 105) wie die Überzeugung, daß ein Partner rational i. S. der Lösungstheorie handelt (vgl. RAUB 1990: 88).

540 Vgl. ausführlich RAUB/VOSS (1990: 98ff. und 104).

Das Ergebnis läßt sich mit dem in 1) eingeführten Altruismusparameter β_i präzisieren.⁵⁴¹ Verändern Akteure die Präferenzordnung durch die Wahl von β_i , kann ein GD nur in ein Assurancenspiel überführt werden, wenn Werte β_i existieren, für die Kooperation bei Kooperation des Partners und Defektion bei Defektion des Partners rational ist. Beide Bedingungen sind erfüllt, wenn für β_i gilt: $(c-a)/(a-b) < \beta_i < (d-b)/(c-d)$.⁵⁴² Damit ist diese Modifikation des Spiels grundsätzlich nur möglich, wenn $(d-b)/(c-d) > (c-a)/(a-b) \Leftrightarrow a-b > c-d$ gilt.⁵⁴³ Diese Bedingung ist insofern besonders interessant, als daß alle vier Auszahlungen von Bedeutung sind. Interessant ist dabei v. a. die Auszahlung d, da hier anders als sonst c. p. die Auszahlung im Nash-Gleichgewicht nicht zu gering und die Kooperationsrente somit nicht zu hoch sein darf. Hintergrund ist, daß mit der Annahme von Assurancepräferenzen stets das Spielen des Nash-Gleichgewichts möglich ist, die Attraktivität dieser Präferenzen also auch an den dabei erzielbaren Auszahlungen hängt. Ist die Bedingung erfüllt, stellt die Wahl eines β_i im Intervall ein teilspielperfektes Gleichgewicht dar, wenn die Akteure von mehreren Gleichgewichten stets das paretosuperiore wählen; ist sie nicht erfüllt, ist die Wahl von $\beta_i=0$ teilspielperfekt.⁵⁴⁴ Das Ergebnis gilt, wie GAUTHIER (1986) herausarbeitet, wenn Akteure die Präferenzordnung ihrer Partner nur mit bestimmter Wahrscheinlichkeit richtig erkennen. Voraussetzung ist, daß die Information nicht zu sehr verrauscht ist.⁵⁴⁵

Obwohl den Autoren zuzustimmen ist, daß die Annahme von Moral oder Altruismus und damit von Prozessen zu deren Bildung unbefriedigend ist, kann die Anwendung *rationaler Entscheidungen* auf die Präferenzbildung kaum überzeugen. Entscheiden Akteure, ihre Präferenzen zu modifizieren, muß die Entscheidung, damit sie für Interaktionen relevant ist, binden. Die Modelle nehmen dazu eine Verpflichtung der Akteure an, Handlungen auf Grundlage einmal gewählter Präferenzen zu wählen.⁵⁴⁶ "It is thus assumed that appropri-

541 Vgl. zum folgenden auch ROTEMBERG (1994: 715f.). Zur Vereinfachung der Analyse gelte $\alpha_i=1$.

542 Spieler i wählt Kooperation, wenn er mit derselben rechnet und gilt: $a+\beta_i a > c+\beta_i b \Leftrightarrow \beta_i > (c-a)/(a-b)$. Er wählt Defektion, wenn er mit Defektion rechnet und gilt: $d+\beta_i d > b+\beta_i c \Leftrightarrow \beta_i < (d-b)/(c-d)$.

543 Multipliziert man $(d-b)/(c-d) > (c-a)/(a-b)$ mit beiden Nennern, so ergibt sich: $(d-b)(a-b) > (c-a)(c-d) \Leftrightarrow ad-bd-ab+b^2 > c^2-cd-ac+ad$. Es folgt $ac-ab+cd-bd > c^2-b^2 \Leftrightarrow a(c-b)+d(c-b) > (c+b)(c-b)$ durch Umgruppieren, woraus durch Division durch $(c-b)$ und Umgruppierung die Bedingung folgt.

544 Zu bedenken ist, daß für die Wahl im Modifikationsspiel nur die natürlichen Ergebnisse relevant sind. Für $a-b > c-d$ gilt: Wählt i $\beta_i=0$, erzielt er d, wenn sein Partner j $\beta_j < (d-b)/(c-d)$ wählt und andernfalls c. Wählt i β_i im Intervall, erzielt er d, wenn sein Partner $\beta_j < (c-a)/(a-b)$ gewählt hat und andernfalls a. Wählt i $\beta_i > (d-b)/(c-d)$, erzielt er b für $\beta_j < (c-a)/(a-b)$ und andernfalls a. Die letzte Alternative wird von der zweiten schwach dominiert. Mit ihrer Wahl durch j wird i folglich rationalerweise nicht rechnen. Damit lohnt der Verbleib bei $\beta_i=0$ nicht, weil dieser gegenüber der zweiten Alternative nur zu besseren Ergebnissen führt, wenn bedingungslose Kooperation gewählt wird. Für $a-b < c-d$ gilt: Wählt ein Spieler $\beta_i=0$, erzielt er d gegen einen Partner, der $\beta_j < (d-b)/(c-d)$ gewählt hat, und andernfalls c. Wählt i β_i im umgedrehten Intervall, erzielt er b für $\beta_j < (d-b)/(c-d)$, b oder c für β_j im Intervall und c für $\beta_j > (c-a)/(a-b)$. Wählt i $\beta_i > (c-a)/(a-b)$, erzielt er b für $\beta_j < (c-a)/(a-b)$ und andernfalls a. $\beta_i=0$ dominiert jede der anderen Strategien schwach.

545 Vgl. GAUTHIER (1986: 174ff.).

546 Vgl. HEGSELMANN/RAUB/VOSS (1986: 163, 171), RAUB (1990: 77, 78), RAUB/VOSS (1990: 108), ROTEMBERG (1994: 687). SETHI (1996: 114f.) diskutiert Beschränkungen analog hierzu als ein Commitment-Problem.

ate *commitment devices* ... are available that provide actors with opportunities to make their behavior actually dependent on the chosen preference ordering" (RAUB 1990: 91, Hervorhebungen im Original). Damit wird im Kern aber eine Ad hoc-Erklärung durch eine andere ersetzt.⁵⁴⁷ Während Akteure rational und auf der Grundlage ihrer natürlichen Präferenzen über Präferenzen entscheiden können, wird die Entscheidungsfreiheit nach der Wahl effektiver Präferenzen beschränkt. "That is, they can make a commitment not to make certain choices in the future" (BINMORE 1993: 138). Solange unklar ist, worin die Bindung besteht, ist der Ansatz unvollständig. Die Autoren weisen selbst auf diese Problematik hin.⁵⁴⁸ Bindung sei aber zu rechtfertigen, denn sie

"provide[s] opportunities for the players to achieve a mutually profitable and efficient solution Thus, each player has a positive interest in the other player's ability to commit himself" (RAUB/VOSS 1990: 109).

Der Rückgriff auf dieses Argument muß erstaunen. Schließlich kritisieren die Autoren gerade die Begründung der Möglichkeit von Modifikationen mit Effizienzgewinnen. In bezug darauf, daß SEN (1982) unbedingte Präferenzen nicht problematisiert, heißt es z. B.:

"Once again it becomes evident that to point out efficiency gains generated by morality does not in itself constitute a solution to the problem of rational actors adopting moral preferences" (RAUB/VOSS 1990: 89).

Es ist zwar ein Verdienst der Autoren herauszuarbeiten, daß ein Modifikations- und damit *Bindungsinteresse* neben diesen Effizienzgewinnen die Verfügbarkeit von Präferenzen voraussetzt, für die modifizierende Spieler gegen Ausbeutung geschützt sind. Das fundamentalere Problem der *Bindungsmöglichkeit* lösen sie aber auch über diese erweiterten Möglichkeiten oder Interessen ebensowenig wie die kritisierten anderen Ansätze. Durch die Annahme von Selbstbindung wird die Lösung im Kern auch hier nur eine Stufe weiter geschoben. Etwas anderes ist in einem Rationalmodell auch gar nicht möglich, denn "[i]n a rational choice framework there is no room for [the, C. L.] blunt assumption that individuals can choose to become morally constrained actors whenever that suits their purposes" (GÜTH/KLIEMT 1995a: 13). Bezeichnend ist, daß als Lösung des Bindungsproblems mit Dritten, die eine Reputation zu schützen haben,⁵⁴⁹ oder aber mit Dauerhaftigkeits- und Netzwerkaspekten⁵⁵⁰ Instrumente angeführt werden, die selbst direkte Lösungen des primären Interaktionsproblems darstellen.⁵⁵¹ Sind solche Bindungsmöglichkeiten einsetzbar, um die Einhaltung effektiver Präferenzen zu ermöglichen, müßten sie auch eingesetzt werden können, um das GD direkt zu lösen. Zudem gelten immer dann, wenn zur Durchsetzung auf externe Instanzen zurückgegriffen wird, sowohl die in III.4.2 geäußer-

⁵⁴⁷ Vgl. ähnlich die Kritik von TULLOCK (1977: 505) an BECKER (1993a [1976]) sowie v. a. von BINMORE (1993: 136ff.) und GÜTH/KLIEMT (1995a: 13) an GAUTHIER (1986: 158, 170ff.). BINMORE (1993: 138, 140) arbeitet dabei den kritisierten Aspekt der rationalen Wahl besonders heraus. Einzuordnen ist hier auch die Überlegung von FRANK (1987: 594), daß strategisch bedeutsame Dispositionen nur über Signale kommunizierbar sind, die zumindest teilweise außerhalb des Einflusbereichs des signalisierenden Akteurs liegen. Bezeichnenderweise hebt FRANK dabei auf die Signalisierung von Emotionen ab, die sich selbst dem Einfluß des Akteurs entziehen.

⁵⁴⁸ Vgl. RAUB/VOSS (1990: 108).

⁵⁴⁹ Vgl. RAUB/VOSS (1990: 108f.).

⁵⁵⁰ Vgl. HEGSELMANN/RAUB/VOSS (1986: 171).

⁵⁵¹ Interessanterweise stellt selbst die Aufweichung des Rationalitätsbegriffs durch RADNER eine direkte Lösung des Kooperationsproblems im endlichen GD dar (vgl. RADNER 1986).

ten Kritikpunkte. Nur wenige Konzeptionen können hier überzeugen. Dazu gehört SCHELLINGs Agent, der Handlungen nach Anweisungen des Akteurs zu wählen und dabei z. B. eine Reputation für die Ausführung von Anweisungen zu erhalten hat.⁵⁵² Interessant ist der Hinweis von PILLAVIN/CHARNG (1990), daß Akteure über Fähigkeiten zur Selbsttäuschung verfügen können. Allerdings gehen sie davon aus, daß interne Dispositionen wie diese Fähigkeit Ergebnis evolutionärer Prozesse sind.⁵⁵³

Darüber hinaus ist die operative Handhabung des Mechanismus problematisch. Zunächst einmal müssen Akteure über mehrere Präferenzordnungen verfügen und zwischen diesen glaubhaft und sichtbar wählen können.⁵⁵⁴ Das impliziert, daß Akteure mit der Fähigkeit ausgestattet sein müssen, neben der eigenen andere Ordnungen wahrnehmen zu können. Von Bedeutung ist ferner vollkommene Information: Bindung effektiver Präferenzen vorausgesetzt, ist es für vollkommene oder hinreichend gute Information unmöglich, Partner über die Wahl im Modifikationsspiel oder die Revision der Entscheidung zu täuschen.⁵⁵⁵ Ob dabei nicht-intendierte Signale mit intendierter Modifikation vereinbar sind, ist allerdings fraglich. Es ist bezeichnend, daß etwa FRANK (1987) solche Signale im Zusammenhang mit sich evolutionär verändernden Dispositionen diskutiert.

b) Präferenzmodifikation als Ergebnis von Evolutionsprozessen

“Within [the, C. L.] evolutionistic framework ‘commitments’ show up as different types of actors which themselves are not subject to strategic choices” (GÜTH/KLIEMT 1995a: 13).

Eine alternative Möglichkeit endogener Erklärung von Moral und Altruismus bieten Modelle der evolutionären Spieltheorie. Moralische, altruistische oder natürliche Wertvorstellungen werden dabei als Ergebnis evolutionärer Prozesse erklärt. Die konzeptionelle Inkonsistenz rationaler Präferenzmodifikation kann damit hier nicht auftreten.⁵⁵⁶

Im Gegensatz zum in Kapitel II dargestellten Standardansatz der evolutionären Spieltheorie,⁵⁵⁷ in dem der Typ eines Akteurs dessen Verhalten unmittelbar determiniert, wird in der nachfolgend diskutierten - für die Frage der Endogenisierung von Moral und Altruismus geeigneten⁵⁵⁸ und von GÜTH/YAARI (1992) eingeführten⁵⁵⁹ - indirekten Variante die Vorstellung rationaler Entscheidungsträger aufrechterhalten. In jeder Runde des Evolutionsprozesses bestimmt der moralische, altruistische, natürliche o. ä. Typ eines Akteurs dessen Präferenzen, auf deren Grundlage der Akteur einer in dem Rationalitätspostulat der konventionellen Spieltheorie genügender Weise seine Entscheidung in der anstehenden Interaktion trifft. Für die Interaktion jeder Runde des Evolutionsprozesses stellen Präferenzen mithin eine exogene Einflußvariable dar. Deren Endogenisierung wird er-

552 Vgl. zum Konzept SCHELLING (1960: 29).

553 Vgl. PILLAVIN/CHARNG (1990: 48).

554 Vgl. hierzu und zur nachfolgenden Diskussion RAUB/VOSS (1990: 107ff.).

555 Vgl. auch RAUB (1990: 86f.) und RAUB/VOSS (1990: 104f.).

556 Vgl. GÜTH/KLIEMT (1995a: 13).

557 Die meisten der in späteren Abschnitten betrachteten Modelle gehören in diesem Sinne zum Standardmodell der evolutionären Spieltheorie. Ausnahmen bilden GUTTMAN (1996) und SEITHI (1996).

558 Vgl. auch GÜTH/KLIEMT (1995a: 5).

559 Siehe jedoch WITT (1986: 246), in dessen um Sanktionen erweiterten GD Akteure Strategien bei Veränderungen der Population anpassen können. Siehe BECKER (1993a: 319) im Bemühen, die Rationalitätstheorien ökonomischer Theorie mit Rationalität von Selektionsprozessen zu verknüpfen.

reicht, indem das Ergebnis eines rational auf der Grundlage seiner Präferenzen entscheidenden Spielers in der Interaktion als Fitness des Typs des Spielers in der Runde des Evolutionsprozesses, den die aktuelle Interaktion konstituiert, interpretiert wird.⁵⁶⁰ Damit unterliegen Präferenzen evolutionärem Druck "insofar as the type composition of a population of bearers of different utility functions evolves through time" (BRENNAN/GÜTH/KLIEMT 1997: 3).⁵⁶¹ Das heißt: Unter Anwendung der in Kapitel II eingeführten Konzepte evolutionärer Stabilität wird untersucht, welche der Präferenzen evolutionäre Prozesse überleben, inwiefern also moral- oder altruismusbedingte Präferenzen evolutionär stabil sind. Der evolutionäre Druck ist weniger direkt als im Standardprogramm, da die Typinformation nicht unmittelbar (oder mechanisch) handlungswirksam wird. Rationalität fungiert gewissermaßen flexibilisierend, weil Akteure hier neben der Typinformation die Entscheidungssituation berücksichtigen. Im Standardansatz muß solche Flexibilität im Programm angelegt sein. Präferenzen bestimmen den evolutionären Erfolg zudem nur mittelbar. Die präferenzrelevanten Moralitäts- oder Altruismusparameter modifizieren nicht die Auszahlungen des Spiels sondern führen über modifiziertes Verhalten zu modifizierten Auszahlungen der Akteure aus dem Spiel. Daraus folgt, daß

"[i]n the indirect as opposed to the direct evolutionary approach 'preference' motivating rational decisions and 'pay-off' resulting from decisions may diverge" (GÜTH/KLIEMT 1996: 4).

Insgesamt begegnet der Ansatz damit auch der Kritik, evolutionäre spieltheoretische Modelle versäumten in ihrer Konzentration auf mechanische Verhaltensprogramme "to allow for what economists believe to be an important feature of the real world: rationality" (GUTTMAN 1996: 28).

Mittels des indirekten evolutionären Ansatzes sind verschiedene Spiele untersucht worden, die zu interessanten Ergebnissen für die Organisation dauerhafter Kooperation geführt haben. Weitreichende Ergebnisse liegen zum *Vertrauensspiel* vor, für das GÜTH/KLIEMT in einer Reihe von Beiträgen⁵⁶² untersucht haben, unter welchen Umständen Moral in Gestalt eines hohen Moralitätsparameters ζ_i evolutionär stabil ist.⁵⁶³ Kritisch sind im Vertrauensspiel die Werte ζ^n mit $\zeta^n < (c-a)/c$ (unfairer Typ) und ζ^h mit $\zeta^h > (c-a)/c$ (fairer Typ), auf die die Analyse beschränkt wird. Bleibt die Anreizstruktur des Vertrauensspiels im ersten Fall erhalten, ist im zweiten Fall das Gewissen hinreichend stark, um einen Akteur von der Ausnutzung von Vertrauen abzuhalten. Auf jeder Stufe des Evolutionsprozesses stehen sich zwei per Zufall ermittelte Akteure gegenüber, die sich weder kennen noch über Informationen über die Vergangenheit des anderen verfügen. Zunächst entscheidet die Natur mit gleicher Wahrscheinlichkeit über die Rollenverteilung. In Abhängigkeit seines Typs gilt für den Treuhänder für das folgende Vertrauensspiel ζ^n oder ζ^h . In Kenntnis der Rollenverteilung spielen die Akteure das Vertrauensspiel. Gemäß dem indirekten Ansatz ist ζ_i von Bedeutung dafür, welche Strategiekombination rationale Akteure erreichen, die wiederum für die Ermittlung des evolutionären Erfolgs von ζ_i aus-

560 Vgl. hierzu und zum folgenden GÜTH/YAARI (1992: 23f.). Siehe ferner u. a. BESTER/GÜTH (1994: 1f.), GÜTH/KLIEMT (1996: 2, 3f.), GÜTH/NITZAN (1995: 2f.).

561 Siehe zu einer guten Übersicht BESTER/GÜTH (1994: 11).

562 Vgl. BRENNAN/GÜTH/KLIEMT (1997), GÜTH/KLIEMT (1993, 1993a, 1994, 1995a, 1996).

563 Vgl. zur Fragestellung GÜTH/KLIEMT (1995: 32), GÜTH/KLIEMT (1995a: 4).

schlaggebend ist:⁵⁶⁴

“Firstly, solutions for the basic game will be derived for all values of $[\zeta, C, L]$ and then ... with this information about ‘external’ success in hand the evolutionary stability of parameter values of $[\zeta, C, L]$ will be analyzed” (GÜTH/KLIEMT 1995a: 5f.).

Die Frage, welche Population von ζ -Werten evolutionär stabil ist, wird für verschiedene Informationsbedingungen untersucht. Sie lassen sich alle durch Variation der Parameter *Kosten* und *Verlässlichkeit* eines Informationssystems beschreiben, auf das die Akteure vor der Verteilung der Rollen zur Ermittlung des Typs ihres Partners zurückgreifen können.⁵⁶⁵ Treugeber haben stets ein Interesse an solcher Information, um sich vor Ausbeutung zu schützen, während nur Treuhänder vom fairen Typ den eigenen Typ aufdecken wollen. Kommt ein Treuhänder zum Zug, ist sein Verhalten grundsätzlich vom Typ, nie aber von seiner Information abhängig.

Für ein *kostenloses, vollkommen verlässliches* Informationssystem ist einzig eine ausschließlich aus ζ^h -Typen bestehende Population evolutionär stabil: Unter vollständiger Information werden sich, unabhängig von der Zusammensetzung der Ausgangspopulation, moralische Präferenzen durchsetzen. Vertraut wird ausschließlich Spielern vom fairen Typ, die somit mindestens so hohe Ergebnisse erzielen können wie Spieler vom unfairen Typ.⁵⁶⁶ Interne Bindung existiert, weil sie reproduktive Vorteile aufweist und geltend macht. Diese Vorteile deckt bereits BECKER (1993a [1976]) auf. Er zeigt, daß Altruismus evolutionären Druck überlebt, wenn die Partner eines altruistischen Akteurs ihm gegenüber ein vorteilhafteres Verhalten zeigen als gegenüber Egoisten, weil ihnen dieses aufgrund der per Altruismus erreichten Nutzeninterdependenz zugute kommt.⁵⁶⁷ Die Vorteile greifen in statischen wie endlichen Interaktionsbeziehungen jedoch nur, wenn der altruistische Akteur das letzte Wort hat⁵⁶⁸ und Information über Präferenzen vorliegen.⁵⁶⁹

564 Vgl. zum Modell GÜTH/KLIEMT (1993: 258ff.), GÜTH/KLIEMT (1993a: 9), GÜTH/KLIEMT (1994: 162f.), GÜTH/KLIEMT (1995a: 6f.).

565 Vgl. zur Beschreibung der verschiedenen Informationsbedingungen GÜTH/KLIEMT (1994: 171f.) und GÜTH/KLIEMT (1995a: 7f.). Bezüglich des eigenen Typs sind die Akteure stets informiert.

566 Vgl. GÜTH/KLIEMT (1993: 261), GÜTH/KLIEMT (1993a: 11), GÜTH/KLIEMT (1994: 164), GÜTH/KLIEMT (1995: 33), GÜTH/KLIEMT (1995a: 12f.). Das Ergebnis läßt sich auf das GD übertragen. Beide erzielen d. Siehe zu ähnlichen Erwägungen HOLLER (1986: 228). Wie im Vertrauensspiel besitzt ζ^h reproduktive Vorteile. Es wird sich in der Population durchsetzen, weil es für die gegebene Informationsstruktur gegen sich selbst höhere Ergebnisse erzielen kann als ein Mutant vom ζ^a -Typ.

567 Vgl. BECKER (1993a: 322f., 329). Die Verbindung zur Präferenzwahl zieht ROTEMBERG (1994: 687f.).

568 Vgl. HIRSHLEIFER (1977: 500f.). In simultanen Beziehungen müssen beide Partner Altruisten sein.

569 Vgl. WINTROBE (1981: 204, 210f.). WINTROBE (1981: 206f.) zeigt, daß Altruisten für den Vorteil nicht zu viel bezahlen dürfen. Diese Gefahr besteht, wenn das Kooperationsniveau variieren kann und ein Altruist seinem Partner mehr Kooperation zukommen läßt, als für dessen Verhaltensanpassung nötig wäre, oder der durch seinen Altruismus an der adäquaten Reaktion auf Fehlverhalten ge-

Existieren Informationssysteme, die *prohibitiv teuer* oder *vollkommen unzuverlässig* sind, können ζ^n und ζ^h nicht unterschieden werden und die Akteure müssen Einschätzungen über p^h , den Anteil der ζ^h -Typen an der Population, bilden. p^h sei Common knowledge.⁵⁷⁰ Ein Treugeber vertraut, wenn $p^h a + (1-p^h)b > d$ bzw. $p^h > (d-b)/(a-b)$ gilt. Populationen mit ζ^h -Anteilen über $(d-b)/(a-b)$ sind aber nicht evolutionär stabil, da ζ^n -Typen immer höhere Ergebnisse als ζ^h -Typen erzielen.⁵⁷¹ p^h wird bis auf $(d-b)/(a-b)$ sinken. Für $p^h < (d-b)/(a-b)$ ist keine Population evolutionär und jede Population neutral stabil, da Vertrauen nicht gewährt wird und somit beide Typen identische Ergebnisse erzielen. Mangelnde evolutionäre Stabilität ist darauf zurückzuführen, daß unerreichte Informationsbezirke existieren und evolutionärer Druck fehlt. Unterlaufen Akteuren jedoch Fehler, tritt also Vertrauen, das für $p^h < (d-b)/(a-b)$ mit Wahrscheinlichkeit Null gewählt werden müßte, mit $\varepsilon > 0$, $\varepsilon \rightarrow 0$ auf, ist $p^h = 0$ einzige limes evolutionär stabile Population: Für den Fall, daß ein Treugeber vertraut, erzielen Treuhänder vom unfairen Typ höhere Erträge.⁵⁷² Moral geht unter, weil sie für Ununterscheidbarkeit der Typen reproduktive Nachteile aufweist, da Akteure vom unfairen Typ als Treuhänder zum Zug kommen. Die Abnahme von p^h kann allenfalls verlangsamt werden, wenn *Instanzen* existieren, die nach Anrufung Ausbeuter zur Entschädigungsleistung an ausgebeutete Treugeber zwingen können. Von Bedeutung für das Ergebnis ist, daß die Instanz mit $1-p^h$ vom unfairen Typ ist und ihre Position zur Ausbeutung der Parteien nutzt. Das Risiko führt dazu, daß allenfalls ausgebeutete Treugeber an der Anrufung des Dritten interessiert sind und nur darauf zurückgreifen, wenn der Ertrag der Anrufung als der mit p^h erwarteten Entschädigung deren Kosten übersteigt.⁵⁷³ Hinreichend hierfür ist eine kritische Zahl von ζ^h -Typen. Wird sie erreicht, sehen Spieler unfairen Typs von Ausbeutung ab, wenn aufgrund der drohenden Anrufung Kooperation vorteilhaft ist. Erneut ist dies von p^h abhängig.⁵⁷⁴ Das durch Instanzen induzierte Interes-

hindert wird. Durchsetzen wird sich jener Typ, dessen Altruismus gerade die kritische Menge an Kooperation und Reaktionsvermögen gestattet.

570 Vgl. GÜTH/KLIEMT (1993: 268ff), GÜTH/KLIEMT (1994: 165). Wie in allen Spielen unvollständiger Information erfährt p^h die Wahrscheinlichkeit, daß bei einem initialen Zufallszug ein Spieler von hoher Moralität ist. Siehe zur modelltheoretischen Erfassung i. S. v. HARSANYI (1967) (siehe hierzu III.5.2.1) GÜTH/KLIEMT (1995a: 7f).

571 Für gleichverteilte Rollen muß $\frac{1}{2}[p^h a + (1-p^h)b] + \frac{1}{2}a > \frac{1}{2}[p^h a + (1-p^h)b] + \frac{1}{2}c$ für Stabilität einer solchen Population gegeben sein, was für alle $c > a$ nie gelten kann: Entscheidend für den Vorteil der Spieler vom unfairen Typ ist, daß Vertrauen gewährt wird und sie als Treuhänder höhere Ergebnisse erzielen können (siehe ausführlich GÜTH/KLIEMT 1993: 270f., GÜTH/KLIEMT 1994: 167f., GÜTH/KLIEMT 1995a: 14f.).

572 Vgl. GÜTH/KLIEMT (1993a: 17f.) und GÜTH/KLIEMT (1995a: 15f.). Die in der vorhergehenden Fußnote diskutierte Relation gilt auch für mit Wahrscheinlichkeit ε auftretende Verhaltensfehler. Das Ergebnis läßt sich auch auf das GD übertragen. Ist ζ^h hinreichend hoch, so existieren p^h , für die gilt: $p^h a + (1-p^h)b < p^h(c-\zeta^h) + (1-p^h)d$. Eine solche Population ist nicht evolutionär stabil, da für jedes p^h der defektierende Typ niedriger Moral höhere Ergebnisse erzielt. Sinkt p^h unter einen Wert, für den ζ^h -Typen nicht länger kooperieren, bleibt evolutionärer Druck aus. Für gelegentliche Fehler der Spieler ist $p^h = 0$ einziges limes evolutionär stabiles Gleichgewicht.

573 Vgl. BRENNAN/GÜTH/KLIEMT (1997: 10f., 13f.). Sind die Kosten größer, wird die Instanz nicht angerufen und Vertrauen wird analog zu einer Welt ohne Instanz vergeben (vgl. BRENNAN/GÜTH/KLIEMT 1997: 19).

574 Vgl. BRENNAN/GÜTH/KLIEMT (1997: 14f., 18).

se der Spieler unfairen Typs an Kooperation führt dazu, daß im Gegensatz zur Welt ohne Instanz zeitweilig alle kooperieren und damit evolutionärer Druck auf p^h nur über Fehler auftreten kann.⁵⁷⁵ Dies führt zur Verlangsamung der Abnahme von p^h . Andererseits ist es möglich, daß Treuhänder trotz des Defektionsinteresses der Spieler vom unfairen Typ vertrauen. In diesem Fall kann die Einführung der Instanz zu beschleunigter Anahme von p^h führen, da Treugeber Vertrauen in Bereichen vorteilhaft finden können, in denen ohne Instanz nicht vertraut und p^h nur über Fehler reduziert würde.⁵⁷⁶

Für *kostenlose, eingeschränkt verlässliche* Information existiert neben $p^h=0$ ein Gleichgewicht, in dem der Anteil der ζ^h -Typen positiv ist, wenn Information eine gewisse Trennschärfe aufweist. Mangelnde Verlässlichkeit äußert sich darin, daß der Typ eines Spielers mit Wahrscheinlichkeit kleiner eins richtig und mit der Gegenwahrscheinlichkeit falsch benannt wird. Die Wahrscheinlichkeit ist Common knowledge. Treugeber können für jedes Signal nach Bayes unter Berücksichtigung des aktuellen p^h berechnen, mit welcher Wahrscheinlichkeit beide Typen zu erwarten sind⁵⁷⁷ und in Abhängigkeit der mit diesen Wahrscheinlichkeiten erwarteten Ergebnisse ihre Entscheidung treffen. Die Entscheidung stützt sich somit nicht allein auf p^h sondern stets - kostenlose Information wird immer abgerufen - auf eine signalspezifische Wahrscheinlichkeit. Rationale Treugeber folgen dem Signal,⁵⁷⁸ wenn p^h innerhalb eines Intervalls liegt, dessen Grenzen jene p^h angeben, die mindestens (maximal) gegeben sein müssen, damit ein Spieler nach der Ansage von ζ^h (ζ^a) Vertrauen gewährt (versagt).⁵⁷⁹ Überschreitet die Population die untere Grenze, wird für trennscharfe Signale das Gleichgewicht mit positivem ζ^h -Anteil erreicht: Im Intervall sind ζ^h -Typen reproduktiv erfolgreicher als ζ^a -Typen, da hinreichende Trennschärfe sichert,⁵⁸⁰ daß unfairen Typen als Treuhänder Vertrauen so oft versagt und fairen Typen so oft gewährt wird, daß die Fitness der Spieler vom fairen Typ höher ist.⁵⁸¹ Ist p^h kleiner als die Untergrenze, wird für keines der Signale Vertrauen vertraut⁵⁸² und über den evolutionären Druck des LESS-Konzepts $p^h=0$ erreicht.

575 Vgl. BRENNAN/GÜTH/KLIEMT (1997: 22ff., 25f.). Der evolutionäre Druck geht in diesem Fall von der Instanz aus: Beuten Spieler das Vertrauen des Treugebers irrtümlich aus und wird gemäß der Gleichgewichtsstrategie die Instanz angerufen (siehe dazu implizit BRENNAN/GÜTH/KLIEMT 1997: 18, Fall I), dann schneiden Instanzen vom unfairen Typ besser ab als Instanzen vom fairen Typ und reduzieren so p^h .

576 Vgl. ausführlich BRENNAN/GÜTH/KLIEMT (1997: 16f., 23, 26f.). Spieler unfairen Typs profitieren sowohl als Instanz als auch durch höhere Ergebnisse als Treuhänder.

577 Vgl. zur Struktur nicht vollkommen verlässlicher Informationssysteme GÜTH/KLIEMT (1995a: 16f.).

578 Das heißt, sie vertrauen, wenn das Informationssystem einen Treuhänder vom fairen Typ anzeigt, und sie versagen Vertrauen beim Hinweis auf einen Spieler unfairen Typs.

579 Vgl. zur Berechnung des Intervalls GÜTH/KLIEMT (1995a: 17f.).

580 Vgl. zur Ermittlung der evolutionären Fitness in Abhängigkeit der Trennschärfe GÜTH/KLIEMT (1995a: 23f.).

581 Ist p^h größer als die Obergrenze, wird immer vertraut, d. h., dem Signal für ζ^h wird gefolgt, weil die Untergrenze überschritten wird, dem Signal für ζ^a wird nicht gefolgt, weil die Obergrenze überschritten wird. Analog zu den Überlegungen zum reproduktiven Vorteil unfairen Typen wird damit aber der Anteil fairer Typen verringert, bis die Obergrenze des Intervalls erreicht wird.

582 Das heißt, dem Signal für ζ^a wird gefolgt, weil die Obergrenze nicht überschritten wird, dem Signal für ζ^h wird nicht gefolgt, weil die Untergrenze unterschritten wird.

Analoge Überlegungen gelten, wenn *unverlässliche Information Kosten* verursacht. Ergänzend ist hier zu bedenken, daß sich die Investition in Information nur lohnt, wenn die Entscheidung eines Treugebers so verbessert werden kann, er also gegenüber auf p^h fußenden Entscheidungen so häufig vor falschem Ver- und Mißtrauen geschützt wird, daß er trotz der Kosten höhere Ergebnisse erzielen kann als ohne Information. Unabhängig vom eigenen Typ investieren Spieler, wenn p^h in einem Intervall liegt, dessen Grenzen jene p^h angeben, die mindestens (maximal) gegeben sein müssen, damit für Populationen, für die Vertrauen ohne Information versagt (gewährt) wird, für gegebene Kosten und Verlässlichkeit des Systems eine Investition in Information getätigt wird.⁵⁸³ Das Intervall stellt einen Ausschnitt des Intervalls für kostenlose Information dar.⁵⁸⁴ Erneut wird ein evolutionär stabiles Gleichgewicht, in dem ζ^h -Typen überleben, nur erreicht, wenn die Trennschärfe die Mindestgrenze und p^h die Untergrenze des Intervalls überschreitet.⁵⁸⁵ Der Anteil der ζ^h -Typen im Gleichgewicht steigt, je geringer die Kosten sind. Ist p^h kleiner als die untere Grenze, konvergiert die Population gegen das Gleichgewicht $p^h=0$.⁵⁸⁶ Es wird für diesen allgemeinen Fall deutlich, wie die Existenz fairer Typen und damit von Kooperation von Kosten und Verlässlichkeit der Information abhängt. Für eine gegebene positive Trennschärfe der Signale wird das Intervall der Populationen, für die die Investitionsentscheidung positiv ausfällt, für abnehmende Kosten größer und ist ab einem bestimmten Kostenniveau unabhängig von der Trennschärfe⁵⁸⁷ leer. Für geringe Kosten wird damit eine Population mit fairen Typen, für hohe hingegen eine ohne faire Typen für die Mehrzahl der Informationssysteme erreicht. Umgekehrt wird für vollkommen trennscharfe Signale die Menge von Populationen, für die für ein gegebenes (moderates) Kostenniveau die Investitionsentscheidung positiv ausfällt, maximal⁵⁸⁸ und ist für Systeme, in denen die Wahrscheinlichkeit für die richtige Benennung eines Typs gleich der Gegenwahrscheinlichkeit ist, unabhängig vom Kostenniveau leer. Für Systeme hoher Verlässlichkeit wird eine Population mit fairen, für solche niedriger Qualität eine ohne faire Typen für die Mehrzahl der Kostenniveaus erreicht.⁵⁸⁹ Zusätzlich ist zu beachten, daß faire Populationen nur für Signale mit Mindesttrennschärfe erreichbar sind, denn nur hierfür sind die Fitnessunterschiede der Typen hinreichend. Schließlich wird Kooperation um so wahrscheinlicher, je

583 Vgl. zur Ermittlung des Intervalls für vollkommen verlässliche Systeme GÜTH/KLIEMT (1994: 174ff.).

584 Vgl. GÜTH/KLIEMT (1995a: 19ff.).

585 Im Intervall fragen die Akteure Information ab und folgen den empfangenen Signalen. Hinreichende Trennschärfe sichert zudem erneut den größeren reproduktiven Erfolg der Treuhänder vom fairen Typ. Liegt p^h außerhalb des Intervalls, wird nicht in Information investiert. Da die *Obergrenze* stets in einem Bereich liegt, in dem die Akteure auch ohne Information vertrauen, erzielen hier Spieler vom unfairen Typ höhere Erträge, so daß der Anteil der ζ^h -Typen bis auf die Obergrenze sinkt. Die Untergrenze liegt in einem Bereich, in dem die Akteure ohne Information nicht vertrauen, so daß der Anteil der ζ^h -Typen über den Druck des LESS-Konzepts sinkt.

586 Vgl. noch einmal die Diskussion in GÜTH/KLIEMT (1995a: 23f.).

587 Dieses Niveau wird implizit durch GÜTH/KLIEMT (1994: 176) angegeben, die die Größe des Intervalls für vollkommen trennscharfe Informationssysteme entwickeln.

588 Diesen Sonderfall des vollkommen verlässlichen Systems untersuchen GÜTH/KLIEMT (1993a, 1994).

589 GÜTH/KLIEMT (1995a: 21f.) diskutieren den Einfluß der Trennschärfe der Signale auf das Intervall. Mit einer zu ihrer Abbildung 3.3 (S. 22) analogen Diskussion läßt sich in analoger Weise der Zusammenhang von Intervall und Informationsqualität in Abhängigkeit des Kostenniveaus diskutieren.

höher die Kooperationsrente ist, da für hohe Kooperationsrenten die Untergrenze des Intervalls sinkt und somit für mehr Populationen Information nachgefragt wird.

Auch das *Gefangenendilemma* wird wiederholt untersucht. FRANK (1987) und FRANK/GILOVICH/REGAN (1993a) diskutieren ein Modell, in dem Akteure vom fairen oder unfairen Typ sind und ihren Typ über ein genetisch bedingtes Charakteristikum mitteilen. Die Ausprägung des Charakteristikums eines Akteurs hängt von dessen Typ und einem Störterm ab. Beträgt die Varianz des Störterms null, ist das Signal verlässlich und, wie im Vertrauensspiel, überlebt ausschließlich der faire Typ. Das Signal ist imperfekt, wenn die Varianz des Störterms größer als null ist und mehrere Ausprägungen des Charakteristikums für beide Typen möglich sind. Für jedes Charakteristikum können unter Berücksichtigung seiner Verteilung und der Populationszusammensetzung die Wahrscheinlichkeiten für beide Typen berechnet und die Entscheidungen im GD oder über das Eingehen einer Beziehung getroffen werden. Für kostenlose wie kostenpflichtige Einsicht des Signals existiert ein stabiles Gleichgewicht, in dem beide Typen vertreten sind.⁵⁹⁰ Sind die Typen mittels des Charakteristikums nicht unterscheidbar, überleben ausschließlich Spieler vom unfairen Typ.⁵⁹¹ GÜTH/YAARI (1992) untersuchen ein GD, in dem ein Akteur über die Möglichkeit des Einspruchs verfügt, wenn seine Ausbeutung droht. Erhebt der Akteur Einspruch, erzielen die Spieler das Ergebnis wechselseitiger Defektion. Die Auszahlung des bedrohten Spielers hieraus wird durch einen nicht-ergebniswirksamen Parameter beeinflusst, der so ausgestaltet sein kann, daß Einspruch (bzw. reziprokes Verhalten) attraktiv oder unattraktiv ist. Den per Zufall ermittelten Partnern ist die Ausprägung der Parameter wechselseitig bekannt. Evolutionär stabil ist der Parameter für reziprokes Verhalten.⁵⁹² Hauptgrund hierfür ist, daß "genetic implementation of reciprocity helps to avoid inefficient outcomes due to mutual attempts to exploit others" (GÜTH/YAARI 1992: 32). BERGSTROM/STARK (1993) zeigen, daß Kooperation das einzig evolutionär stabile Ergebnis ist, wenn Akteure ihre Präferenz an ihre Nachkommen weitergeben, die miteinander interagieren. Defektive Mutanten erzielen zwar reproduktive Vorteile. Diese gehen aber in der nächsten Generation bereits wieder verloren.⁵⁹³

Trotz der bereits beachtlichen Ergebnisse steht die Erforschung der skizzierten Zusammenhänge sicherlich eher am Anfang. Einerseits weisen mehrere der skizzierten Settings das Problem auf, daß die unterstellte Interaktionsstruktur mit den getroffenen Informationsannahmen konfligiert. Bei vollständiger Information etwa dürften strategische Erwägungen wie Sanktionsoptionen und der Erhalt kooperativer Beziehungen eine Rolle spielen.⁵⁹⁴ Analoges gilt, wenn Informanten Informationen übertragen.⁵⁹⁵ Solche Prozesse müßten in der Folge berücksichtigt werden. Für die verbleibende konsistente Variante völliger Anonymität ergeben sich jedoch eher ungünstige Kooperationsaussichten. Ande-

⁵⁹⁰ Vgl. zum Modell S. 595f., zu den Ergebnissen S. 599 und S. 601 von FRANK (1987).

⁵⁹¹ Vgl. FRANK/GILOVICH/REGAN (1993a: 249).

⁵⁹² Vgl. zum Modellaufbau S. 25f. und für das Ergebnis S. 31f. von GÜTH/YAARI (1992).

⁵⁹³ Vgl. BERGSTROM/STARK (1993: 150). Tragen Nachkommen die Gene zweier Eltern, sind defektive, kooperative und gemischte Populationen stabil (vgl. BERSTROM/STARK 1993: 151, 152).

⁵⁹⁴ Vgl. GÜTH/KLIEMT (1993: 268), GÜTH/KLIEMT (1994: 165), GÜTH/KLIEMT (1995a: 29f.).

⁵⁹⁵ Vgl. erneut Kapitel IV. Überzeugender ist zudem, Institutionen wie Kreditbüros in ihrer Bedeutung für strategische und nicht evolutionäre Aspekte zu erklären (vgl. zu diesem Versuch GÜTH/KLIEMT 1995a: 32).

*reverse*s erscheint die Annahme von Selektion über statische Interaktionen für Beziehungen zwischen Menschen, die sich wiedersehen oder Partner auswählen können, extrem. Laufen Evolutionsprozesse über dauerhafte Beziehungen, ist der Erhalt kooperationsfördernder Charakteristika bei Anonymität möglich, wenn das Gewissen der Spieler vom unfairen Typ trotz Dauerhaftigkeitserwägungen für Kooperation nicht hinreichend ist. Der Anteil der Spieler vom fairen Typ kann ansteigen, wenn Auszahlungen (und Fitness), Interaktionslänge und Interaktionshäufigkeit in einem entsprechenden Verhältnis stehen. Denn anders als im statischen Modell kann bei Dauerhaftigkeit die insgesamt erzielte Kooperationsrente fairer Typen zumindest die Ausbeutungsgewinne unfairen Typen übersteigen, was im statischen Vertrauensspiel oder GD nie der Fall ist.⁵⁹⁶ Im Kern thematisiert schon TRIVERS (1971) diesen Aspekt. Er weist darauf hin, daß sich im zwischen denselben wechselnden Partnern mit Erinnerungsvermögen wiederholten GD altruistische Motive in Evolutionsprozessen durchsetzen, wenn "the advantages gained by exchanges between altruists outweigh the initial losses to non-altruistic types" (TRIVERS 1971: 39).⁵⁹⁷ Denn während im statischen Modell die durch Ausbeutung erzielten Auszahlungen unmoralischer o. ä. Typen stets höher sind als die für Kooperation überhaupt erzielbaren Auszahlungen, gilt dies bei Wiederholung für geringe Abbruchwahrscheinlichkeiten oder kooperationsfreundliche Auszahlungsrelationen nicht.⁵⁹⁸ Diese Überlegung gilt nicht allein für die Ausprägung von Moral oder Altruismus, sondern auch für die Entwicklung eines aufgeklärten Egoismus, etwa aufgrund evolutionärer Vorteile geduldiger Spieler. Von Bedeutung für die evolutionären Vorteile der Spieler vom fairen Typ ist allerdings, daß die Spieler vom unfairen Typ kein Interesse haben, Typen vom fairen Typ zu imitieren. Bei offenen Zeithorizonten sind in diesem Fall die Typen ohne Fehler evolutionär nicht unterscheidbar. Für geschlossene Zeithorizonte müssen mögliche Vorteile der Spieler vom unfairen Typ aus vorzeitiger Defektion über Kosten der Kalkulation einer solchen Strategie überkompensiert werden, damit Spieler vom fairen Typ überhaupt überleben können.⁵⁹⁹

Diese Überlegungen verdeutlichen, daß alternativ zur Bedingung vollständiger Information für die Möglichkeit dauerhafter Beziehungen eine Ausprägung von Parametern möglich ist, die dauerhafte Kooperation über die kritischen Grenzen an δ_i und ϕ fördert. Das Interesse an dauerhafter Kooperation kann also von bestimmten Bewertungen physischer Auszahlungen abhängen, die nur überleben, wenn Beziehungen regelmäßig dauerhaft sind. Dies verschärft die Dauerhaftigkeitsbedingung insofern, als die Aussichten auf günstige Bedingungen gerade steigen, wenn Interaktionen bereits in der Vergangenheit dauerhaft waren.

Offen ist, inwiefern über solche evolutionären Prozesse entstehende Wertvorstellungen letztlich für die Lösung konkreter Kooperationsprobleme hilfreich sind. Wie in Kapitel I diskutiert, können die Prozesse Lernen und Imitation ebenso repräsentieren wie geneti-

⁵⁹⁶ Dies unterstreicht in einem anderen Zusammenhang das Ergebnis von GUTTMAN (1996). Ein Blick auf die kritischen Bedingungen im allgemeinen Fall zeigt ferner, daß die kritische Mindesttrennschärfe abnimmt, wenn Kooperationsrenten steigen. Siehe entsprechend GÜTH/KLIEMT (1993: 274).

⁵⁹⁷ Siehe auch die Diskussion in FRANK/GILOVICH/REGAN (1993a: 247).

⁵⁹⁸ Dies zeigt etwa auch die Analyse von AXELROD (1981, 1991) sowie AXELROD/HAMILTON (1981) zu den evolutionären Nachteilen defektiver Strategien (d. h. Programme) im wiederholten GD.

⁵⁹⁹ Vgl. erneut GUTTMAN (1996) sowie ausführlich die Diskussion in III.4.4.4.

sche Vererbungsprozesse. Für die Entwicklung von Präferenzen ist empirisch gestützt, daß die Weitergabe verhaltensbeeinflussender Werte intergenerativ durch Vererbung und Sozialisation erfolgt.⁶⁰⁰ Studien zum Verhalten von Zwillingen zeigen,⁶⁰¹ daß wertgesteuertes Verhalten genetisch bedingt sein könnte.⁶⁰² Interessant ist hier die Beobachtung, daß "women in all societies prefer men who are altruists and brave to those who are self-centered and cowardly" (DAWES 1980: 177). Größere Bedeutung für die Ausbildung des Wertekanons wird jedoch frühen Sozialisationsprozessen zugesprochen.⁶⁰³ Viele Studien deuten auf den Einfluß hin, den Eltern als Vorbild⁶⁰⁴ oder durch erzieherische Maßnahmen⁶⁰⁵ auf die Entwicklung verhaltensrelevanter Werte haben. Vorbilder fördern Altruismus oder Moral auch in späteren Lebensabschnitten.⁶⁰⁶ Analysen zu sozialem Lernen zeigen, daß sich bestimmte Formen von Altruismus im Erwachsenenalter ausprägen, weil hierzu die Möglichkeit, zwischen freiwilligem und erzwungenem Verhalten zu unterscheiden, Voraussetzung ist.⁶⁰⁷ WILDAVSKY (1992) beschreibt eingehend, daß "the cultural context through which preferences are formed and reformed is central to who will place which values on diverse strategies" (WILDAVSKY 1992: 8). Aufgrund der Beschäftigung mit bestimmten Inhalten erscheint den Akteuren die Übernahme bestimmter Verhaltensweisen lohnend. Lassen sich für dieselbe Struktur signifikante Verhaltensunterschiede zwischen Versuchspersonen feststellen, die sich allein aufgrund des durchlaufenden Lernprogramms unterscheiden, dann deutet dies darauf hin, daß die Lerninhalte die überlagernde Struktur beeinflussen und hierüber verhaltenswirksam werden.⁶⁰⁸ Vor diesem Hintergrund sind die zitierten Befunde zum Verhalten von Ökonomen bei all ihrer Umstrittenheit von Brisanz.

Möglichkeiten, kooperationsfördernd in diese Prozesse einzugreifen, können für keinen Organisationsgestalter ernsthaft erwogen werden. Vor ein Kooperationsproblem gestellt, muß von den Akteuren in der Situation, d. h. der aktuellen Spielergeneration und damit deren Präferenzen, ausgegangen werden. Haben sich auf diese Präferenzen die skizzierten Prozesse ausgewirkt, muß man sie hinnehmen. Sind entsprechende Prozesse nicht wirksam geworden, sind andere Ansatzpunkte für die Organisationsgestaltung zu suchen. Die Ergebnisse verdeutlichen, daß sich kooperationsfördernde Parameter um so eher durchsetzen, je weniger kooperationsschädigende Parameter aufgrund teurer oder unverlässli-

600 Dieses Fazit ziehen GÜTH/YAARI (1992: 24), KIRCHGÄSSNER (1996: 240f.), LESCHKE (1995: 219).

601 Vgl. RUSHTON ET AL. (1986: 1196), SEGAL (1984: 174).

602 PILLAVIN/CHARNG (1990) wie KIRCHGÄSSNER (1996: 240) konstatieren nach der Analyse verschiedener Befunde, daß diese "are at least consistent with the possibility that there are hereditary components to human altruism" (PILLAVIN/CHARNG 1990: 50).

603 Vgl. z. B. das entsprechende Fazit von FRANKLIN (1989: 38). Siehe ferner MACDONALD (1984: 107).

604 Vgl. zum Einfluß von Vorbildern auf Kinder LIPSCOMB/MCALLISTER/BREGMAN (1985). Siehe zur Bedeutung elterlicher Vorbilder für Christen, die Juden im dritten Reich das Leben retteten, LONDON (1970: 245). Siehe für weitere Studien PILLAVIN/CHARNG (1990: 41f.) und LIPSCOMB/MCALLISTER/BREGMAN (1985: 336f.).

605 Von Bedeutung ist nach dem Überblick von HOFFMAN (1984) neben körperlicher und psychischer Züchtigung der Versuch, durch Verdeutlichung schädlicher Folgen eines Verhaltens intrinsische Motive zur Durchsetzung bestimmter Moralvorstellungen zu etablieren (vgl. HOFFMAN 1984: 120f.).

606 Vgl. RUSHTON/CAMPBELL (1977: v. a. 297). Siehe auch BESTER/GÜTH (1994: 12).

607 Vgl. z. B. BATSON ET AL. (1987: 595) und PILLAVIN/CHARNG (1990: 43f.).

608 Vgl. FRANK/GILOVICH/REGAN (1993: 166), MARWELL/AMES (1981: 308f.).

cher Information unentdeckt bleiben.⁶⁰⁹ Die Organisation von Kooperation kann somit allenfalls auf die Verbesserung und Verbilligung von Information, die Auswertung von Signalen i. S. v. FRANK (1987), etwa im Rahmen eigens entwickelter Tests, oder die Verlängerung von Interaktionsbeziehungen und damit jeweils auf Parameter einer Stufe der Prozesse abzielen. Ferner kann es sinnvoll sein zu beachten, woher ein Akteur kommt. Ansätze, die darauf hinweisen, man müsse nach Partnern suchen, die zu einem passen, bei denen die "Kultur" etc. stimmt, lassen sich hierüber präzisieren. Ermutigend sind immerhin die Befunde von FRANK/GILOVICH/REGAN (1993a). Ist ein Kennenlernen des Gegenübers, wie es am Ende von 1) skizziert wurde, auf jeder Stufe des Evolutionsprozesses gegeben, kann die Annahme von Information über den Typ, der in evolutionären Modellen Kooperation erst möglich macht, zumindest eingeschränkt gerechtfertigt sein. Auf jeden Fall stützt und schützt die Fähigkeit, ein Gegenüber einschätzen zu können, Kooperation auf jeder Stufe des evolutionären Prozesses.

III.4.3.5 Fazit

Die Diskussion deutet an, daß zumindest in den hier untersuchten Zusammenhängen dauerhafte Kooperation tendenziell kaum daran scheitern dürfte, daß aufgrund ungünstiger Auszahlungsrelationen die abgeleiteten Bedingungen für dauerhafte Kooperation nicht erfüllbar sind: Ist in einer Interaktionssituation die Kooperationsrente hinreichend hoch, stellen die kritischen Grenzen an intertemporale Bewertungsfaktoren tendenziell keine allzu hohe Hürde dar. Solange künftige Interaktionen nicht zu unregelmäßig oder unsicher sind und solange Akteure nicht über abnormal hohe Zeitpräferenzen verfügen, dürften in vielen Situationen, in denen Kooperation in besonderem Maße lohnend erscheint, Dauerhaftigkeitseffekte greifen. Vor diesem Hintergrund stellt die Diskussion möglicher Wege, auf die Auszahlungsrelationen im Basisspiel und damit die kritischen Bedingungen für dauerhafte Kooperation Einfluß zu nehmen, primär eine Diskussion von Maßnahmen dar, die diese Bedingungen lediglich weiter entproblematisieren könnten.

Als Ansatzpunkt im Rahmen der Organisation dauerhafter Kooperation sind Auszahlungsrelationen hingegen eher mit Vorsicht zu betrachten. Grundsätzlich ist zu beachten, daß nahezu alle Wege zur Beeinflussung der Auszahlungsrelationen dazu führen, daß Dauerhaftigkeit den Charakter einer "internen Lösung" von Kooperationsproblemen verliert, d. h. einer Lösung, bei der nicht in die Struktur des Basisspiels oder der Interaktionssituation eingegriffen wird. Solche Eingriffe sind insofern suspekt, als das Basisspiel nach dem Eingriff ein anderes ist als vorher. Aus der Gestaltungsperspektive ist v. a. zu beachten, daß mit Eingriffsmöglichkeiten das Spiel auf der zweiten Stufe des Organisationsprozesses den nicht-kooperativen Charakter verlieren kann. Damit ist auch das Organisationsproblem ein anderes als bisher, da die Notwendigkeit, über Dauerhaftigkeitsprozesse nachzudenken, wie in Kapitel I implizit gezeigt, gerade darüber begründet wird, daß in Basisspielen eben nicht eingegriffen werden kann. Umgekehrt stellt sich für Eingriffsmöglichkeiten damit die Frage, warum nach der Modifikation des Basisspiels mit Dauerhaftigkeit überhaupt ein zweiter Lösungsmechanismus bemüht werden muß. Die an statischen Modellen orientierte Diskussion von Modifikationen der Auszahlungsrelationen legt bereits nahe, daß die Bedingungen, unter denen eine solche Ergänzung notwendig ist, zu klären sind.

⁶⁰⁹ Siehe DAWES (1980: 177) und FRANK (1987: 594).

Ein Rückgriff auf Maßnahmen zur Modifikation der *Handlungskonsequenzen* ist kaum um Dauerhaftigkeit zu ergänzen, wenn die Kosten der Modifikation variabel sind, d. h. in jeder Runde des wiederholten Spiels anfallen, und nicht vom Ausmaß der Auszahlungsänderung abhängen. Für hohe variable Kosten stellen Modifikationen auch im Rahmen von Dauerhaftigkeit kaum eine lukrative Maßnahme dar, wenn die Kooperationsrente verloren geht. Sind Auszahlungen hingegen kostengünstig beeinflussbar, wird Dauerhaftigkeit zur Lösung eines Dilemmas keine Rolle spielen, wenn für gegebene Kosten die Modifikation, etwa der Ausbeutungsgewinne, für ein Interesse an Kooperation im Basisspiel ausreicht. Nur wenn das Ausmaß an Modifikation für eine Veränderung der Anreize im Basisspiel nicht ausreicht, werden ergänzende Dauerhaftigkeitsmechanismen attraktiv. Wie die Diskussion in III.4.3.2 zeigt, sind für dauerhafte Kooperation i. d. R. geringere Eingriffe vonnöten als zur Lösung des statischen Kooperationsproblems. Dauerhafte Maßnahmen können damit für moderate Kosten sowie dann ergänzend greifen, wenn die Kosten des Eingriffs fix sind: Aufgrund der in einer dauerhaften Beziehung erzielbaren höheren Kooperationsrente kann ein solcher Eingriff bei Dauerhaftigkeit, nicht aber im statischen Spiel, lohnen. Analoges gilt, wenn die Höhe der Kosten vom Ausmaß des Eingriffs abhängig ist. Steigen die Kosten mit dem Eingriff, kann für geringere Eingriffe, im Gegensatz zu umfangreicheren Eingriffen, die Kooperationsrente noch positiv bleiben. Unabhängig vom Ausmaß des Eingriffs bleibt festzuhalten, daß aufgrund der Möglichkeit von Fehlverhalten der eingreifenden Instanz Dauerhaftigkeitseffekte regelmäßig zumindest ergänzend wirksam werden dürften.

Wie die Diskussion in III.4.3.4 zeigt, entzieht sich *Handlungsbewertung* regelmäßig dem Zugriff durch einen Organisationsgestalter. Immerhin zeigen die zitierten empirischen Befunde, daß die Reevaluation von Auszahlungen in realen Situationen durchaus von Bedeutung sein könnte. Analog zu den in IV.1.4.2 diskutierten Befunden kann also festgehalten werden, daß für reale Spieler die Aufgabe des Organisationsgestalters insofern entschärft wird, als daß reale Akteure sich kooperationsfreundlicher zeigen als in vielen Modellen angenommen wird. Dem Gestalter bleibt darüber hinaus v. a. die Option, über die Entwicklung und Etablierung von Tests eine Modifikation von Handlungsbewertungen über die ausgewählten Organisationsmitglieder zu erreichen. Die Aussichten, Kooperationsproblemen in dauerhaften Beziehungen erfolgreich begegnen zu können, steigen tendenziell, wenn die Bedingung dauerhafter Beziehungen schon in der Vergangenheit erfüllt war. Gewissermaßen stellen diese Überlegungen das Pendant zur Analyse stabiler kooperativer Strategiepopulationen (Programme im Standardansatz) im GD in III.4.4.4, Teil 2), dar. Wie AXELROD (1991) und andere zeigen, verfügen kooperative gegenüber defektiven Strategien im wiederholten GD über bestimmte Stabilitätsvorteile in evolutionären Settings, auch wenn Stabilität bestimmter Strategien nur unter bestimmten Bedingungen möglich ist.

III.4.4 Strategien

Von Bedeutung für Kooperation durch Dauerhaftigkeitsprozesse ist die Wahl der richtigen Strategie für wiederholte Spiele. Aufgrund der Anzahl der Alternativen (theoretisch möglicher Strategien) erscheint diese Entscheidung keinesfalls einfach: In einem wieder-

holten GD der Länge t etwa verfügen Akteure über 2^{2t-1} reine Strategien.⁶¹⁰ Damit ist im GD-Superspiel wegen $t \rightarrow \infty$ das "Universum" möglicher Strategien unendlich.⁶¹¹

Die Suche kooperativer Gleichgewichte liefert für die Beurteilung der Eignung von Strategien lediglich ein Kriterium: Rationale Egoisten können Kooperation durch Wiederholung nur erreichen, wenn sie *bedingte Strategien* wählen. Dabei hängt der Kooperationsanreiz nicht unerheblich davon ab, welche Strafen jeweils angedroht werden. Regelmäßig existieren allerdings viele Strategien, für die Kooperation teilspielperfekt ist. Eine Entscheidung zwischen solchen Strategien ist im Rahmen der Gleichgewichtsanalyse nicht möglich.⁶¹² Erweitert man den Analyserahmen, so lassen sich verschiedene Kriterien für die Bewertung von Strategien diskutieren. Ein Maßstab⁶¹³ ist in Abwesenheit klarer Aussagen auf Rationalitätsüberlegungen fußender Analysen der Erfolg einer Strategie im Wettbewerb mit anderen Strategien: Da z. B. im iterierten GD für hinreichend große Diskontparameter für keinen Spieler eine beste Strategie unabhängig von der Strategie des Gegenübers existiert,⁶¹⁴ könnte sich ein Akteur (in Unkenntnis der Strategie des Partners) an Strategien orientieren, die sich in verschiedenen Umgebungen behaupten.⁶¹⁵ Dazu wird in *Strategieturnieren* ermittelt, durch welche Eigenschaften sich Strategien auszeichnen, die in einem Turnier, in dem sie wie jedes andere Element einer Menge von Strategien jedem Element im wiederholten Spiel gegenüberstehen, relativ zu anderen hohe Auszahlungen erzielen (*effektive Strategien*). Der Vergleich verschiedener Turnierergebnisse verdeutlicht, inwiefern Erfolg kontextabhängig ist.⁶¹⁶ Interpretiert man den Erfolg einzelner Strategien in diesen Auseinandersetzungen als Fitness, ist zudem ermittelbar, welche *Strategien Turniere mit sich evolutionär veränderndem Strategiefeld überleben*. Wie Strategien, die sich in *genetischen Prozessen* ausbilden, lassen sich solche Strategien als *robust* interpretieren. Schließlich lassen sich aus *um evolutionäre Elemente erweiterten Gleichgewichtsforderungen* Beurteilungskriterien wie *Lebensfähigkeit* und *Stabilität* von Strategien ableiten. Dabei wird eine Anzahl von Bedingungen ermittelt, die attraktive Strategien erfüllen sollten.

Weitgehend unbestritten ist, daß solche Erfolgsermittlungen eine wichtige Erweiterung des Paradigmas der Kooperationsforschung darstellen.⁶¹⁷ Implizit ist mit der Suche nach dem richtigen Verhalten in wiederholten Spielen gegenüber Gleichgewichtsbetrachtungen ein Wechsel der Perspektive bei der Beurteilung der Frage verbunden, was, d. h. welches Verhalten, als rational anzusehen ist. Konkret beinhaltet dies, daß

"[b]y comparing alternative behavioral strategies/programs according to their relative performance over a sequence of encounters, one moves the question, 'What is rational?' from the level of single, particular choices to the level of *programs* that provide generalized instructions for

610 Vgl. NACHBAR (1992), SUGDEN (1986: 107f).

611 So z. B. SIGNORINO (1996: 157).

612 Vgl. AXELROD (1980: 6). Siehe ferner MILGROM (1984: 306), ROGOWSKI (1985: 458).

613 In gewisser Weise ist die Frage der Strategiewahl mit Multiplizitätsproblemen im allgemeinen verknüpft. Vgl. BUSCH/REINHARDT (1993: 429).

614 Siehe auch AXELROD (1980a: 380) und AXELROD (1981: 309).

615 Vgl. AXELROD (1980: 3), AXELROD (1981: 310), AXELROD (1991: 14, 42), DONNINGER (1986: 124).

616 Vgl. BEHR (1981: 292).

617 Vgl. ausführlich BEER (1986: 185, 189) und MILGROM (1984: 309). Siehe auch CAMPBELL (1986: 793), GOWA (1986: 168), NACHBAR (1992: 307). Siehe zusammenfassend SCHÜSSLER (1990).

how to act in particular instances" (VANBERG/CONGLETON 1992: 419, Hervorhebung im Original).⁶¹⁸

Die Besonderheit dieses Perspektivenwechsels liegt darin, daß zwar bestimmte Strategien rational sind, da sie insgesamt zu besseren Ergebnissen führen, daß sie aber Verhaltensweisen vorsehen können, die bei einzelner Betrachtung nicht rational sind.⁶¹⁹ Wie in III.4.3 scheint damit die Wahl von Strategien durch *rationale Entscheidungen* problematisch: Die Rationalität, die bei der Wahl der Strategie unterstellt wird, kann später kaum ausgeschlossen werden.⁶²⁰ Zu beachten ist allerdings, daß es zumindest in Spielen offener Zeithorizonte weniger um die Frage glaubwürdiger Selbstbindung als um die Frage einer klugen Wahl geht. Einem Kooperation anstrebenden Entscheider (Organisationsgestalter) wird geraten, bewährte Strategien zu wählen (zu empfehlen) oder von anderen abzusehen (davon abzuraten), nicht hingegen, moralisch oder altruistisch zu werden. Solange eine Entscheidung nicht irrationales Verhalten impliziert, gibt der Entscheider kein Versprechen ab, dessen Bindungskraft sein Gegenüber hinterfragen muß. Wählen etwa beide Akteure kooperative Strategien, die für hinreichend hohe Diskontparameter Kooperation im Gleichgewicht implizieren, hat, anders als bei der Modifikation von Präferenzen, keiner ein Interesse, den anderen über seine Wahl oder deren Bindung zu täuschen: Ein Wechsel auf andere Strategien lohnt sich nicht. Trotzdem impliziert jede ungebundene Entscheidung für eine Strategie eine Bindung an diese Strategie und damit einen konzeptionellen Bruch. Immerhin kann der Verbleib bei einer Strategie rational sein, wenn Akteure nicht wissen, auf welches Verhalten sie bei anderen stoßen, und sich die gewählte Strategie in vielen Situationen bewährt hat. Irrationalität in Einzelentscheidungen kann zudem (gerade in einer dauerhaften Beziehung) mit der Absicht, den Partner zu testen, bewußt gewählt sein. Zu bedenken ist schließlich, daß nachfolgend zwar i. d. R. einfache, mechanistische Strategien betrachtet werden, dies aber nicht zwingend ist. Mehrere in III.4.4.4, Teil 3) betrachtete Ansätze untersuchen, unter welchen Umständen das komplexe Verhaltensmuster Rationalität überleben kann.⁶²¹

Die Suche nach effektiven, robusten, lebensfähigen, stabilen Strategien ist wesentlich durch die Analyse des wiederholten Gefangenendilemmas durch Robert AXELROD beeinflusst worden. Seine Studien und Ergebnisse stehen jeweils am Anfang der Darstellung verschiedener Turnierergebnisse (III.4.4.2), der Ergebnisse simulierter evolutionärer Prozesse (III.4.4.3) sowie der Untersuchung der evolutionären Eigenschaften von Strategien (III.4.4.4). Den Anfang der Analyse bildet in III.4.4.1 die Diskussion von Bedingtheit, den Abschluß einige zusammenfassende Überlegungen in III.4.4.5. Da konkrete Gestaltungsempfehlungen nicht losgelöst von konkreten Spielen analysiert werden können, wird - ähnlich wie in III.4.3 - ausschließlich auf Ergebnisse zum GD zurückgegriffen. Nicht zuletzt aufgrund der Popularität der Studien von AXELROD liegen hierzu - im fundamentalen Kontrast zu anderen Spielen - sehr viele Analysen und Ergebnisse vor.

⁶¹⁸ Solche Perspektivenwechsel sind grundsätzlich möglich, wenn analoge Unterscheidungen getroffen werden können. Die in III.4.3.4 im Rahmen der Präferenzmodifikation diskutierte Möglichkeit, aufgrund von beschränktem Egoismus vorteilhafte Ergebnisse zu erzielen, ist ein Beispiel. VANBERG/CONGLETON selbst verweisen auf die Nähe des Ansatzes zu GAUTHIER (1986).

⁶¹⁹ Siehe BENDOR (1993: 709). Siehe erneut auch VANBERG/CONGLETON (1992: 419).

⁶²⁰ Vgl. ausführlich HIRSHLEIFER/MARTINEZ COLL (1988: 397f.).

⁶²¹ Die relative Vorteilhaftigkeit von Rationalität wird gegen ein Feld mechanistischer Strategien getestet, so daß diese mechanistischen Verhaltensmuster zu erklären bleiben.

III.4.4.1 Bedingtheit

"[C]onditional strategies guarantee a sanctioning mechanism which stabilizes and enforces cooperation" (RAUB/VOSS 1986: 94).

Grundidee der Dauerhaftigkeitsmechanismen ist, die mit der Wiederholung einer Interaktionssituation gegebene Möglichkeit der Vergeltung von Fehlverhalten zur Durchsetzung von Kooperation zu nutzen. Obwohl jede Gleichgewichtsanalyse auf einzelne Strategien beschränkt bleiben muß, ist klar, daß sich die Spieler diese Möglichkeit nur durch die Wahl von durch das Verhalten anderer bedingten Strategien erhalten, "offering stick-and-carrot combinations of rewarding cooperation with cooperation and punishing defection with defection" (BENDOR/MOOKHERJEE 1987: 130).⁶²² Vereinfacht lautet die Bedingung für dauerhafte Kooperation, daß Spieler die vergangenen Handlungen der Partner in ihren Entscheidungen berücksichtigen müssen. Ob eine solche Beachtung der Vergangenheit rational ist, ist keinesfalls unumstritten. Mit ihrer Forderung nach teilspielskonsistentem Verhalten postulieren GÜTH/LEININGER/STEPHAN (1991), daß das Verhalten in einem Teilspiel von der Struktur des Spiels, nicht aber von vergangenen Handlungen abhängen sollte.⁶²³ Es ist klar, daß für diese Forderung die Aussage des Folk Theorems nicht überlebt. Das Konzept ist zwar umstritten, macht aber deutlich, daß von der Geschichte abhängige Strategien grundlegende konzeptionelle Basis der Folk Theoreme sind.

"Those strategies allow players to implement delicate punishment modes which account for the multitude of equilibrium behavior expressed by 'Folk Theorems'. One might argue that the enormous complexity of such strategies casts some doubt on their behavioral relevance" (GÜTH/LEININGER/STEPHAN 1991: 69).

Die Analyse in Teilkapitel III.2 hat gezeigt, daß im GD Kooperation trivialerweise niemals zustande kommen kann, wenn mindestens einer der Akteure unbedingt defektiert (D^*). Unbedingte Kooperation (C^*) verhindert Kooperation, da unbedingte Kooperation eines Akteurs straflos durch seine Partner ausgenutzt werden kann: "constant cooperation will beget in a self-interested partner only constant betrayal" (ROGOWSKI 1985: 457). Kooperation setzt somit grundsätzlich wechselseitige Strafandrohungen der Akteure voraus, wie bedingte Strategien sie erfassen. Experimentelle Laborstudien weisen die Bedeutung bedingten Verhaltens für die Sicherung der Kooperation eines Gegenübers nach.⁶²⁴ SELL/WILSON (1998) stellen fest, daß Kooperation im GD signifikant steigt, wenn Akteure dadurch zum Spielen von Trigger-Strategien verleitet werden, indem ihnen eine Rückkehr zu Kooperation nach der ersten Defektion versagt wird.⁶²⁵ Auch Fallstudien bestätigen obige Überlegung. So zeigen LENG/WHEELER (1979) in ihrer Analyse internationaler Auseinandersetzungen, daß unbedingte Defektion in mehr als zwei Drittel aller Fälle zu Krieg, unbedingte Kooperation hingegen in fünf von sechs Fällen zur Ausbeutung des kooperierenden Staates führt. Lediglich bedingte Strategie führen in der Mehrzahl der Fälle zu wechselseitig wünschenswerten Folgen.⁶²⁶ FÖHR (1997) hat vor diesem Hintergrund vorgeschlagen, Kooperation durch den Ausschluß unbedingter Strategien zu

⁶²² Vgl. TAYLOR (1987: 61), FRIEDMAN (1977: 190), SCHAUBENBERG (1991: 341).

⁶²³ Vgl. GÜTH/LEININGER/STEPHAN (1991: 57). Siehe kritisch hierzu HOLLER/ILLING (1996) und PEARCE (1992) sowie die ausführliche Diskussion des Konzepts in III.5.3.

⁶²⁴ Vgl. für einen Überblick über ältere Befunde PATCHEN (1987: 169).

⁶²⁵ Vgl. SELL/WILSON (1998: 20).

⁶²⁶ Vgl. LENG/WHEELER (1979: 655).

fördern.⁶²⁷ Zu klären bleibt jedoch einmal mehr, warum ein solcher Ausschluß bindet und warum analoge Bindungsmöglichkeiten nicht direkt greifen. Auch die Tatsache, daß bedingte Strategien tendenziell schwer zu kontrollieren sind, spricht gegen diese Lösung.

Dauerhafte Kooperation kommt zustande, wenn bestimmte an die Höhe des Diskontfaktors gestellte Bedingungen erfüllt sind. Das formale Beispiel in III.2 zeigt, daß die Gleichgewichtsbedingungen mit der angedrohten Strafe, als die hier die Anzahl strafender Defektionen nach Defektion eines Akteurs interpretiert werden kann, variieren. Tendenzuell werden Gleichgewichtsbedingungen mit zunehmender Härte der Bestrafung weniger restriktiv. Trigger-Strategien besitzen im GD gegenüber Tft^R-Strategien Vorteile hinsichtlich der Kooperationsanreize, wenn die Strafe in Form der dauerhaft verlorenen Kooperationsrente a-d im Verhältnis zur einmaligen Auszahlungsversuchung c-a groß wird. Das Verhältnis dreht sich um, wenn Tft^R-Strafen sehr hart sind, d. h., wenn der einmalige Auszahlungsverlust a-b im Verhältnis zum Ausbeutungsgewinn besonders groß ist. Von Bedeutung für die Wahl bestimmter Strategien könnte sein, wie hoch der mit einer Strategie verbundene Kontrollaufwand ist. Denn es ist unstrittig, daß bedingte Strategien den strategisch irrelevanten Nachteil gegenüber unbedingten Strategien haben, daß "the domestic costs of pursuing [conditional, C. L.] strategies may partially offset the value of the discounted stream of future benefits that conditional policies are expected to yield" (OYE 1986a: 16).

III.4.4.2 Effektivität

In Computerturnieren wird der relative Erfolg einzelner Strategien im simulierten Wettkampf mit anderen, auf den eigenen Erfolg ausgerichteten Strategien ermittelt.⁶²⁸ Sie gestalten den Test vieler Strategien und Strategietypen,⁶²⁹ ohne daß wenig erfolgreiche Strategien zu den realen katastrophalen Folgen führen, die ein Ausprobieren in realen Settings nach sich ziehen könnte.⁶³⁰ In der Literatur werden die in Computerturnieren gewonnenen Ergebnisse häufig als empirische Befunde eingeordnet.⁶³¹ Zumindest für Studien, in denen Wissenschaftler zur Einreichung von Strategievorschlägen aufgefordert werden, ist dies unmittelbar einsichtig.⁶³² Erkenntnisinteresse ist hier, den Wettbewerb unregulierter Populationen zu analysieren. Interessant ist, daß es sich bei den Probanden um erfahrene Akteure handelt, die Verständnis für die reichen strategischen Möglichkeiten im wiederholten Spiel mitbringen. Hier bestehen Vorteile gegenüber Laborstudien.⁶³³ Überraschende Effekte können damit kaum mit inadäquaten Testpersonen erklärt werden. Computersimulationen lassen sich aber auch mit domestizierten Populationen durchführen,⁶³⁴ d. h.

627 Vgl. FÖHR (1997: 191).

628 Simulationen sind mit der Entwicklung der Computertechnologie attraktiv geworden. Vgl. DELAHAYE/MATHIEU (1996a: 2), PUHR-WESTERHEIDE (1995: 20). Siehe auch die Beiträge in BRAITENBERG/HOSP (1995).

629 Vgl. BUSCH/REINHARDT (1993: 429), PATCHEN (1987: 165).

630 Vgl. LONGO (1995: 32) und HOMANS (1985: 894).

631 Vgl. AUMANN (1987: 469), BEER (1986: 173), HISHLEIFER/MARTINEZ COLL (1988: 367), ROGOWSKI (1985: 459). Siehe kritisch dazu FÖHR (1997: 196) und PATCHEN (1987: 165).

632 Vgl. AXELROD (1980, 1980a), FADER/HAUSER (1988).

633 Vgl. z. B. AUMANN (1987: 469), AXELROD (1991: 26, 27), BENDOR/KRAMER/STOUT (1991: 692).

634 Vgl. BUSCH/REINHARDT (1993), MARINOFF (1992), SCHÜSSLER (1990).

Populationen, deren Mitglieder aufgrund bestimmter Überlegungen konzipiert werden. Den Ausgangspunkt der nachfolgenden Analyse bildet in 1) der Beitrag von AXELROD.⁶³⁵ Er hat nicht nur intensive Debatten um den Erkenntnisfortschritt ausgelöst, sondern eine Vielzahl weiterer Studien und Einladungsturniere angeregt,⁶³⁶ die in 2) skizziert werden.

1) Die vier goldenen Regeln

AXELROD führte zwei Turniere durch. Interessierte Wissenschaftler und Laien sollten dazu Strategien in Form von Computerprogrammen einreichen, die für das iterierte GD eine Regel für die Wahl von Kooperation und Defektion sowie über die Form der Berücksichtigung der Interaktionsgeschichte enthalten sollten. Jede Strategie trat gegen alle anderen Strategien, gegen sich selbst und gegen eine Strategie, die mit gleicher Wahrscheinlichkeit defektiert und kooperiert, an (*Jeder gegen jeden-* oder *Round robin-Turnier*). Im ersten Turnier war die Anzahl der Interaktionen auf 200 beschränkt. Im zweiten Turnier bestimmte sich die Länge des Spiels durch einen Zufallsmechanismus, der in jeder Runde mit der Wahrscheinlichkeit $\delta = 0,99654$ zur Fortsetzung der Beziehung führte. Die Auszahlungen wurden so festgelegt, daß die Bedingung $2a > c + b$ erfüllt war.⁶³⁷

Vierzehn Wissenschaftler reichten im ersten Durchgang Strategien ein. Es gewann die nicht teilspielperfekte einfache Variante von Tit for Tat, die kooperativ beginnt und danach das Verhalten des Gegenübers imitiert. Nach der Publikation der Ergebnisse einschließlich von Analysen über nicht eingereichte, potentiell erfolgreiche Strategien, beteiligten sich 62 Forscher an der zweiten Runde. Auch diesen Durchgang gewann Tit for Tat. Das ist insofern bemerkenswert, als die Ergebnisse der ersten Runde bei den Probanden Anpassungsprozesse auslösten: Das Wissen über das erste Turnier wurde der Konzeption eigener Strategien und damit der Entwicklung des Kontexts zugrundegelegt. *Zum einen* wurden mit Tit for Two Tats, das zweimalige Defektion bestraft, und Revised Downing, das wie reale Spieler in Experimenten versucht, den Typ des Partners und die beste strategische Antwort hierauf zu ermitteln,⁶³⁸ Strategien eingereicht, die das erste Turnier gewonnen hätten. Ihr Mißerfolg im zweiten Turnier resultiert daraus, daß *zum zweiten* andere ausbeuterische Strategien einreichten. Sie antizipierten das Einreichen von Strategien wie der genannten, nachdem in der ersten Runde des Turniers die Neigung,

635 Vgl. die Originalbeiträge von AXELROD (1980, 1980a), die AXELROD in Kapitel 2 seines Buchs über die Evolution der Kooperation verarbeitet hat. Siehe AXELROD (1991: 25ff.).

636 Eine neuere Variante stellt die Möglichkeit dar, eigene Simulationen mit Hilfe im Internet zur Verfügung gestellter Software laufen zu lassen. Siehe z. B. DAVIS (1998), DENTON (1998), O. V. (1998), O. V. (1998a). Sie verweisen jeweils auf eine Vielzahl anderer Darstellungen im Internet. Im Internet werden auch Softwarepakete zum Herunterladen angeboten. Siehe LABORATOIRE D'INFORMATIQUE FONDAMENTALE DE LILLE (1998).

637 Vgl. zum Versuch AXELROD (1991: 27f., 37f.). Die Abbruchwahrscheinlichkeit wurde so festgesetzt, daß sich für die Länge der Spiele ein erwarteter Median von 200 Runden ergab. Tatsächlich lag die durchschnittliche Länge der Spiele bei 151 Runden. In beiden Turnieren wurde jedes *Jeder gegen jeden*-Turnier fünf Mal durchgeführt und aus den Ergebnissen ein Durchschnitt gebildet (vgl. AXELROD 1991: 173, 176).

638 Ausgehend von einer Ausgangsvermutung über Kooperation anderer versucht Revised Downing, die Wahrscheinlichkeiten für Kooperation des Gegenübers nach eigener Kooperation bzw. Defektion zu ermitteln. Gewählt wird dann jene Strategie, die das eigene Ergebnis unter Zugrundelegung der Vermutung maximiert (vgl. AXELROD 1991: 31, 35f., 40; siehe ausführlich auch MARINOFF 1992: 186f.).

nach Defektion des Partners Kooperation nicht auszuschließen, erfolgreich war.⁶³⁹ Die genannten beiden Strategien waren für das so erweiterte Feld zu nachsichtig. Dies unterstreicht, daß Effektivität vom strategischen Kontext abhängt. Um so bemerkenswerter ist, daß keine Strategie Tft schlagen konnte, Tft also für Veränderungen des Kontextes gerüstet scheint.⁶⁴⁰ Die skizzierten Lernprozesse scheinen sich so zu neutralisieren, daß am Ende wieder Tft erfolgreich ist.

Aus den Turnierergebnissen, d. h. aus der Analyse dessen, welche Strategien in den Turnieren erfolgreich waren, leitet AXELROD wichtige Verhaltensregeln ab.

- Erfolgreiche Strategien zeichnen sich durch *Freundlichkeit* aus.⁶⁴¹ Eine Strategie ist freundlich, wenn sie nie unprovokiert (als erste) defektiert. Andernfalls ist sie aggressiv, ausbeuterisch oder auch nur vorsichtig.⁶⁴² Freundliche Strategien sind grundsätzlich in mindestens einer Interaktion ausbeutbar und insofern in gewissem Sinne mutig.⁶⁴³ Freundliche Strategien sind erfolgreich, weil sie miteinander kooperieren. Der Verzicht, den Partner in jeder einzelnen Interaktion übertreffen zu wollen, führt dazu, daß insgesamt viele Strategien übertroffen werden.⁶⁴⁴ Unfreundliche Strategien sind weniger erfolgreich, weil sie weder gegen ihresgleichen noch gegen provozierbare freundliche Strategien Auszahlungen erzielen können, die substantiell über dem Niveau wechselseitiger Defektion liegen.⁶⁴⁵
- *Nachsicht* legte im ersten Turnier die Rangfolge freundlicher Strategien fest.⁶⁴⁶ Nachsichtige Strategien schließen nach Defektion des Partners Kooperation nicht grundsätzlich aus. Nachsicht kann nach gesühter Defektion oder in der Variante, durch unbedingte Kooperation von Strafpfaden zu Kooperation zurückzukehren, zum Erfolg führen.⁶⁴⁷ Zur Unterscheidung wird ersteres hier als *Versöhnlichkeit* (die Entschuldigung des Defekteurs wird akzeptiert), letzteres als *Großzügigkeit* (Defektion wird nicht aufgerechnet⁶⁴⁸) bezeichnet. Im Kern liegt Großzügigkeit der Forderung nach deeskalierenden Gesten im Rahmen des Programms *Gradual Reciprocation in Tension Reduction*

639 Vgl. zur Unterschiedlichkeit der Schlußfolgerungen und ihrer Auswirkung auf das Ergebnis in der zweiten Tumierreunde AXELROD (1980a: 395f.), AXELROD (1991: 39ff.), SCHÜSSLER (1990: 23f.).

640 Die Beobachtung wird dadurch gestützt, daß Tft auch in sechs aus der zweiten Runde heraus entwickelten hypothetischen Turnieren erfolgreich war, in denen die Effekte einflußreicher Strategien verstärkt wurden. Tit for Tat gewann fünf der sechs Turniere und wurde im sechsten zweiter (vgl. AXELROD 1980a: 396f.).

641 Vgl. ausführlich AXELROD (1980: 9f.), AXELROD (1980a: 389f.) sowie BEHR (1981: 292). Siehe ferner ORKIN (1987: 188f.), SCHAUBENBERG (1991: 341).

642 Siehe zur Interpretation von Tftⁿ als vorsichtig SUGDEN (1986: 109).

643 Vgl. BENDOR (1993: 716). Vgl. zur Interpretation von Freundlichkeit als Mut SUGDEN (1986: 116).

644 Vgl. AXELROD (1991: 32). Siehe ausführlich auch BUSCH/REINHARDT (1993: 432).

645 Siehe auch RAPOPORT (1992: 81).

646 Von den freundlichen Strategien schnitt mit Trigger die am wenigsten nachsichtige Strategie am schlechtesten ab. Tit for Tat war erfolgreicher, weil es die Rückkehr zu Kooperation nur davon abhängig macht, daß ein Defekteur in seine Bestrafung einwilligt.

647 Vgl. AXELROD (1980: 14ff., 19). Vgl. kritisch zur Interpretation als nachsichtig SCHÜSSLER (1990: 37).

648 Siehe ähnlich SIGNORINO (1996: 160f.).

(GRIT) zugrunde, dessen Wirksamkeit in empirischen Studien nachgewiesen wurde.⁶⁴⁹ Empirische Befunde bestätigen, daß Aufrechnung eine Kooperationsgrundlage zerstören kann, so daß sich milde Antworten empfehlen.⁶⁵⁰ Nachsicht ist fahrlässig, wenn sie über Defektion zu großzügig hinwegsieht. Sie konfiguriert dann mit Provozierbarkeit.

- Freundliche Strategien führen aufgrund der Konsequenz, mit der Defektion bestraft wird (*Grad der Provozierbarkeit*), zu unterschiedlich guten Ergebnissen. Nach AXELROD empfiehlt es sich, Ausbeutungsversuche sofort mit eigener Defektion zu beantworten, um der Gefahr eigener Ausbeutung von Anfang an konsequent zu begegnen.⁶⁵¹ Empirische Befunde bestätigen, daß verzögerte Antworten auf Defektion zu Ausbeutungsversuchen führen können,⁶⁵² während mit der verzögerten Aufnahme von Kooperation die Gefahr wechselseitiger Defektion signifikant steigt.⁶⁵³ Ein Problem provozierbarer Strategien ist, daß sie wechselseitige Bestrafungen nach sich ziehen können, weil Vergeltung u. U. weitere Vergeltung provoziert.
- Eine Eigenschaft erfolgreicher Strategien ist *Verständlichkeit*. Diese Forderung richtet sich auf die Regeln über die Wahl von Kooperation oder Defektion unter Berücksichtigung der Interaktionsgeschichte. Regeln müssen erkennbar und Konsequenzen ausrechenbar sein, wenn Akteure über ihre Berechenbarkeit bestimmte Antworten provozieren wollen.⁶⁵⁴

TfT kombiniert die vier Eigenschaften offenbar besonders effektiv. Denn

“[e]ven though TIT-FOR-TAT never outsourced any single opponent strategy in a one-on-one encounter, it piled up points by never losing badly and by achieving mutually high scores when paired against opponents able to revert to cooperative play” (HIRSHLEIFER/MARTINEZ COLL 1988: 369).⁶⁵⁵

Die Regel, das Verhalten des Gegenübers zu erwidern, ist zudem ausrechenbar. TfT war jeweils das einfachste der eingereichten Programme. Es kann für jeden Spielverlauf seine Antwort verdeutlichen, ohne daß Kooperation dabei sofort zerstört würde. Aufgrund seiner spezifischen Kombination von Provozierbarkeit und Nachsicht bzw. dem Imitationscharakter des Verhaltensmuster wird TfT auch als Verkörperung einer Norm der Reziprozität interpretiert.⁶⁵⁶ Diese Norm beinhaltet “a *general* obligation to repay benefits” (GOULDNER 1960: 170, Hervorhebung im Original).⁶⁵⁷ Aus dem vergangenen Verhalten eines Akteurs erwächst den davon betroffenen (profitierenden) Partnern eine Erwidernspflicht. Es ist interessant, daß eine Norm, deren universelle Bedeutung theoretisch

649 BETZ (1991: 684) zeigt, daß in einem GD mit sechs Handlungsoptionen die Simulation eines GRIT-Spielers höhere Kooperationsniveaus von Probanden hervorruft als simulierte TfT-Spieler. Zur Interpretation von GRIT als einer großzügigen TfT-Variante vgl. KOMORITA/HILTY/PARKS (1991: 514).

650 Vgl. PATCHEN (1987: 173).

651 Vgl. AXELROD (1980a: 393, 402), DONNINGER (1986: 125), SCHÜSSLER (1990: 37).

652 Vgl. PATCHEN (1987: 173ff.).

653 Vgl. KOMORITA/HILTY/PARKS (1991: 511f.).

654 Vgl. AXELROD (1980: 7f.) und SCHÜSSLER (1990: 24).

655 Vgl. für ähnliche Überlegungen und Interpretationen AXELROD (1980a: 403), BEHR (1981: 292), DONNINGER (1986: 125).

656 Vgl. AXELROD/DION (1988: 1385), BUSCH/REINHARDT (1993: 432), MILGROM (1984: 306).

657 Siehe dort (S. 171f.) auch die Diskussion von Inhalten und Folgen der Norm für soziale Systeme.

immer wieder hervorgehoben wird,⁶⁵⁸ deren Greifen sich in vielen realen Zusammenhängen nachweisen läßt⁶⁵⁹ und die in Laborexperimenten in vergleichsweise effektiver Weise Kooperation induziert,⁶⁶⁰ nicht nur kooperationsfördernd ist, sondern dabei bzw. deshalb auch effektiv zu sein scheint.⁶⁶¹ Reziprozität muß dabei - anders als bisweilen postuliert - in jeder Hinsicht gelten.⁶⁶² Sie kann sich nicht auf die Erwidierung kooperativer Wohltaten beschränken. Für dauerhafte Kooperation ist die Vergeltung von Defektion ein ebenso wichtiger Bestandteil des Prinzips.

2) Zur Kontextabhängigkeit von Effektivität

Nach herrschender Meinung stellen die Studien von AXELROD einen wichtigen Schritt bei der Untersuchung von Kooperation mit Hilfe der Spieltheorie dar,⁶⁶³ auch wenn seine Schlußfolgerungen z. T. als Überinterpretationen eingestuft werden.⁶⁶⁴ Daneben sind verschiedene Aspekte der Untersuchung kritisiert und als Ausgangspunkt von Folgestudien genommen worden. Aus der Kritik der Kontextabhängigkeit der Ergebnisse kann ein Forschungsinteresse abgeleitet werden, denn "it is interesting to explore the range of environments in which [TFT, C. L.] does well."⁶⁶⁵ Die Studien unterstreichen, daß die Effektivität einer Strategie von den Charakteristika der Strategie und dem Kontext abhängt.⁶⁶⁶

Kritisiert wird, daß die Ergebnisse von der *Menge wettstreitender Strategien* abhängen.⁶⁶⁷ AXELROD hat darauf selbst hingewiesen: Wären im zweiten Turnier nur die Strategien eingereicht worden, die die erste Hälfte der Plätze belegten, hätte TFT nicht gewonnen.⁶⁶⁸ Ein Teil des Erfolgs von TFT mag darauf zurückzuführen sein, daß viele Teilnehmer der Turniere von dessen Erfolg überzeugt waren und damit für TFT günstige Ausgangsbedingungen schufen. Vor allem Turniere mit domestizierten Populationen sind geeignet, diese Abhängigkeiten näher zu untersuchen.

658 GOULDNER (1960: 171) vermutet, die Norm der Reziprozität sei ähnlich universell wie Inzestabus. GRUNWALD (1997: 207, 210) argumentiert, daß sich die Existenz einer Norm der Reziprozität bis zu den Anfängen menschlichen Zusammenlebens zurückverfolgen läßt. Er gibt an gleicher Stelle auch Hinweise zur Stellung der Norm in der Philosophie und großen Weltreligionen. Siehe ferner BENDOR (1987: 531) und SCHÜSSLER (1986: 105, 108).

659 Vgl. für zahlreiche Beispiele AXELROD/DION (1988: 1385), SIGNORINO (1996: 157). Siehe CAPLOW (1984: 1315f.) für eine detaillierte Beschreibung von Reziprozitätsregeln bei Weihnachtsgeschenken.

660 Vgl. für einen Überblick PATCHEN (1987: 171), OSKAMP (1971: 242ff.). KOMORITA/HILTY/PARKS (1991: 511ff.) stellen fest, daß TFT in der Version, in der Defektion und v. a. Kooperation sofort entsprechend beantwortet werden, tendenziell zu höheren Kooperationsniveaus führt als verzögerte Antworten auf C und D. Dort (S. 496f., 498f.) findet sich auch eine Diskussion älterer Befunde zur Reziprozität im Verhalten realer Akteure.

661 Vgl. AXELROD (1980: 18), BUSCH/REINHARDT (1993: 432), GRUNWALD (1997: 212).

662 Vgl. hierzu wie zum folgenden SCHÜSSLER (1986: 108) sowie KOMORITA/HILTY/PARKS (1991: 495).

663 Vgl. für dieses Fazit BEER (1986: 185), SCHÜSSLER (1990: 33). Siehe konträr ROGOWSKI (1985: 457).

664 Vgl. GOWA (1986: v. a. 167f.), MILGROM (1984: 308) sowie das Fazit von SCHÜSSLER (1990: 36).

665 Vgl. MILGROM (1984: 307).

666 Vgl. ähnlich AXELROD (1991: 36) und AXELROD (1980: 7 und 21).

667 Vgl. BENDOR (1993: 715), HIRSHLEIFER/MARTINEZ COLL (1988: 370), MARKS (1989: 3), MILGROM (1984: 306), ROGOWSKI (1985: 459), SHALOM (1986: 235).

668 Vgl. AXELROD (1980a: 402).

- Der AXELROD-Befund selbst zeigt, daß freundliche Strategien gut abschneiden, wenn der Kontext freundlich ist, so daß freundliche Strategien viele Kooperationsrenten erzielen, und wenn es provozierbar ist, so daß Fehlverhalten bestraft wird.⁶⁶⁹ Kompetitivere Strategien sind erfolgreich, wenn viele ausbeutbare und zugleich wenige provozierbare unnachsichtige Strategien existieren oder beide Typen unterscheidbar sind. Andernfalls wird der Ertrag aus Ausbeutung mit zu hohen Abschlägen aus Strafen bezahlt.⁶⁷⁰ Nachsichtigere Strategien gewinnen, wenn nicht zu viele Partner auf ihre Ausbeutung setzen.
- DONNINGER (1986) greift auf 15 Strategien der AXELROD-Turniere zurück und ergänzt sie um drei Strategien eines Folgeturniers sowie drei im Rahmen der Nachrüstungsdebatte diskutierte Strategien. Rund die Hälfte der Strategien ist freundlich.⁶⁷¹ Obwohl Tft nur den achten Platz belegt, schneiden freundliche, nachsichtige und provozierbare Strategien gut ab.⁶⁷² Es gewinnt jene großzügige Tft-Variante, die in jeder zehnten Interaktion unbedingt kooperiert.
- SIGNORINO (1996) testet 17 Strategien, von denen zwölf Tft variieren, acht freundlich und 15 provozierbar sind. Verglichen wird, wie Strategien gegen sich und im Round robin-Turnier abschneiden.⁶⁷³ Das Turnier gewinnen fünf freundliche, provozierbare, nachsichtige Strategien vor zwei Trigger-Varianten.⁶⁷⁴ Sie erzielen gegen sich selbst aufgrund ihrer Freundlichkeit dasselbe Ergebnis. Obwohl das Feld nicht übermäßig freundlich ist, zahlt sich Freundlichkeit aufgrund der Provozierbarkeit der meisten Strategien aus. Da viele aggressive Strategien zudem Kooperation nicht grundsätzlich ausschließen,⁶⁷⁵ ist Nachsicht und ein reduziertes Maß an Provozierbarkeit hilfreich und für die Ordnung der Gewinner entscheidend.⁶⁷⁶
- MARINOFF (1992) untersucht ein Turnier mit 20 Strategien. Die Strategien sind in Gruppen eingeteilt, deren Mitglieder verwandt sind. Den *Probabilisten* ist gemein, daß sie mit unterschiedlicher Wahrscheinlichkeit unbedingt C oder D spielen. Mitglieder der *Tft-Familie* variieren Tit for Tat. Zur *Optimierer-Familie* gehören in früheren Turnieren erfolgreiche Strategien. *Maximierer* wählen ähnlich wie Downing und Revised Downing C oder D in Abhängigkeit davon, welche Handlung höhere Ergebnisse erwarten läßt.

⁶⁶⁹ Vgl. AXELROD (1980: 14f.), BUSCH/REINHARDT (1993: 433).

⁶⁷⁰ Vgl. AXELROD (1987: 37).

⁶⁷¹ Jede Beziehung dauert 200 Perioden, das GD weist die Auszahlungen der AXELROD-Turniere auf.

⁶⁷² Vgl. DONNINGER (1986: 126f.).

⁶⁷³ Beiden Simulationen liegen die Auszahlungen des AXELROD-Turniers zugrunde. Jede Interaktion dauert 200 Perioden. Für jede Paarung wird der Durchschnitt der Ergebnisse in 50 Partien gebildet.

⁶⁷⁴ Trigger wird hier danach variiert, ob Kooperation nach einer, zwei oder drei Defektionen des Partners abgebrochen wird (vgl. SIGNORINO 1996: 159).

⁶⁷⁵ Dazu gehören drei Strategien, die Tft spielen, aber nach einer bestimmten, variierten Anzahl von Kooperation ihres Partners einmal defektieren, drei Strategien, die Tft mit einer bestimmten, variierten Wahrscheinlichkeit folgen und mit der Gegenwahrscheinlichkeit defektieren, sowie Tftⁿ (vgl. SIGNORINO 1996: 158f.).

⁶⁷⁶ Vgl. SIGNORINO (1996: 165ff.). Ganz vorne landen drei Strategien, die den Abbruch von Kooperation nicht von einer sondern von mehreren Defektionen abhängig machen, solange ein Akteur in der näheren Vergangenheit ein variiertes Mindestmaß an Kooperation zeigte (vgl. SIGNORINO 1996: 158; siehe zu diesem Strategietyp auch BENDOR 1987: 537). Es folgen Tftⁿ und Tft^R.

Dazu bilden sie Einschätzungen über ihre Partner, indem sie zunächst mit verschiedener Verteilung randomisieren. *Hybride* Strategien verbinden zwei der gesamten Elemente. Ziel der Gruppenbildung ist es, neben erfolgreichen Grundprinzipien den Erfolg von Schattierungen der Prinzipien zu ermitteln.⁶⁷⁷ Das Turnier gewinnen zwei Maximierer vor einer Tft-Variante. Diese auch in Auseinandersetzungen zwischen Staaten beobachtbaren Strategien⁶⁷⁸ dominieren zudem die Mehrzahl der Turniere, die man erhält, wenn man einzelne Strategien ausschließt und unter den verbleibenden ein Turnier veranstaltet. Maximierer sind als Gruppe erfolgreich, weil es ihnen gelingt, ausbeutbare Strategien zu erkennen. In der Gruppe wächst der Erfolg mit der Wahrscheinlichkeit für Kooperation in der Frühphase, da gewissermaßen für hohe Kooperationswahrscheinlichkeiten die Kosten der Suche in Form von Strafen durch provozierbare Strategien begrenzt bleiben. Kooperation ist dann gegen viele freundliche Strategien möglich.⁶⁷⁹ Nur für kleine Gruppen sind Maximierer nicht erfolgreich. Diskriminierungsfähigkeit macht sich hier kaum bezahlt, denn die extremen Erfolge gegen einige wenige ausbeutbare Strategien bedeuten wenig, wenn Erfolg anhand des Abschneidens in einer erhöhten Anzahl von Teilturieren bemessen wird. Das Scheitern solcher Ausbeutungsversuche in den AXELROD-Turnieren⁶⁸⁰ könnte folglich durch die geringe Kooperationsbereitschaft des eingereichten Vertreters bedingt sein.⁶⁸¹ Allerdings trägt hierzu auch, wie in 1) ausgeführt, die Ausbeutbarkeit dieser Strategiefamilie bei.

In der Summe bestätigen die Einzelbefunde die Kontextabhängigkeit sowohl der Effektivität verschiedener Strategien als auch der Möglichkeit von Kooperation. Dabei fällt auf, daß die ersten drei Befunde im wesentlichen die Erkenntnisse des AXELROD-Befunds variieren, während mit MARINOFFs Maximierern die Flexibilität einer Strategie als Faktor an Bedeutung gewinnt.

Erfolg in Turnieren hängt auch von der *Auszahlungsstruktur* und der *Bewertung der Ergebnisse* ab.⁶⁸² *Zum einen* werden AXELRODs Turniere dabei dahingehend kritisiert, daß die Auszahlungsstruktur Egoismus unterstelle, damit Neidmotive vernachlässige und sich die Bemessung des Turniererfolgs nach der Auszahlungshöhe nur so rechtfertigen lasse.⁶⁸³ Akteure orientieren sich am eigenen Nutzen und nicht an anderen Akteuren. *Zum anderen* wird die Suche erfolgversprechender Strategien auch innerhalb des AXELROD-Rahmens

⁶⁷⁷ Vgl. ausführlich MARINOFF (1992: 184ff.). Jede der Jeder gegen jeden-Partien läuft über 1.000 Interaktionen, die Auszahlungsstruktur entspricht der von AXELROD.

⁶⁷⁸ Vgl. LENG/WHEELER (1979: 170).

⁶⁷⁹ Vgl. MARINOFF (1992: 189ff., 213).

⁶⁸⁰ Vgl. noch einmal AXELROD (1980: 16f.) und AXELROD (1980a: 402f.).

⁶⁸¹ Natürlich ist der Erfolg von Maximierern nicht unabhängig von der strategischen Umgebung. Sie schneiden beispielsweise gegeneinander schlecht ab. Sie sind ferner ausbeutbar, da sie ihre Vermutungen über einen Partner vergleichsweise langsam, d. h. erst nach vielen Ausbeutungen, revidieren.

⁶⁸² Auch hierauf hat AXELROD bereits hingewiesen. Siehe AXELROD (1980: 17).

⁶⁸³ Vgl. CAMPBELL (1986: 795f.), GOWA (1986: 167, 176), HOMANS (1985: 894, 896), SHALOM (1986: 235f.). JERVIS (1978) weist darauf hin, daß in Fragen internationaler Sicherheit die Zunahme an Sicherheit eines Akteurs zur Verunsicherung anderer Akteure führen kann, so daß Fragen der Kooperation in durch relative Gewinne gekennzeichneten Sicherheitsdilemmata integraler Bestandteil internationaler Beziehungen sind.

komplexer, wenn in einem modifizierten GD $2a < c + b$ gilt.⁶⁸⁴ In diesem Fall sind wie in II.2.2 nämlich mit dauerhafter wechselseitiger Kooperation und Pendeln zwischen (C,D) und (D,C) zwei Formen der Zusammenarbeit möglich, von denen die von SCHÜSSLER (1986) als *reziproke Kooperation* diskutierte zweite Form höhere (effiziente) Auszahlungen verspricht. Andere als freundliche Strategien erscheinen damit vorteilhaft. Kooperation wird komplexer, da wechselseitige Wiederholung derselben reinen wie gemischten Strategie des Basisspiels niemals eine effiziente Strategie des wiederholten Spiels sein kann und Koordinations- (wer beginnt womit) sowie Definitionsaufgaben (Defektion hat eine weitere Bedeutung) zu lösen sind.⁶⁸⁵ Beide Kritikpunkte stellen jeweils Ausgangspunkte einer Anzahl von Folgestudien dar.

- Wird im ersten AXELROD-Turnier Erfolg von Strategien nicht nach der im Schnitt erreichten Punktzahl, sondern der Anzahl gewonnener Partien oder des durchschnittlichen Punktgewinns bemessen, schneiden solche Strategien gut ab, die ihr Gegenüber trotz gelegentlicher Ausbeutung zum Erhalt von Kooperation bewegen. Freundlichkeit zahlt sich nicht aus, da freundliche Strategien ihr Gegenüber nie schlagen. Die Fähigkeit, Kooperation zu provozieren, verliert in einem derart kompetitiven Kontext jede Bedeutung.⁶⁸⁶
- BUSCH/REINHARDT (1993) untersuchen den Einfluß der Auszahlung im zweiten Turnier von AXELROD. Wie im Game of difference wird dazu die Auszahlungsrelation des GDs mittels eines Parameters für die Bedeutung der gegenüber dem Partner erzielten Auszahlungsdifferenz für die Bewertung eines Ergebnisses modifiziert.⁶⁸⁷ Die Simulation zeigt, daß TfT das Turnier gewinnt, solange die modifizierte Kooperationsrente nur knapp unter der des AXELROD-Turniers liegt. Freundlichkeit zahlt sich in diesem Bereich aus. Je weiter die Kooperationsrente aufgrund steigender Relevanz relativer Gewinne absolut wie im Verhältnis zum modifizierten Ausbeutungsgewinn an Bedeutung gewinnt, um so schlechter schneiden freundliche Strategien ab. Wechselseitige Kooperation zahlt sich weniger aus. Erfolgreich sind aggressive sowie unnachsichtige Strategien, die Ausbeutungsgewinne gegenüber unbedingten Strategien erzielen. Ausmaß und Geschwindigkeit des Kooperationsverfalls sind abhängig vom Strategiefeld. Ausbeuter profitieren von Strategien, die Fehlverhalten nicht sofort und konsequent bestrafen. Schließt man unbedingte oder nicht-provozierbare Strategien aus, so ist Kooperation stabiler, selbst wenn die Kooperationsrente gering und die Mehrzahl der Strategien

684 Wie in Kapitel II angedeutet, lehnen einzelne Autoren die Interpretation dieser Struktur als GD ab.

685 Vgl. DELAHAYE/MATHIEU (1996: 68f.), DELAHAYE/MATHIEU (1996a: 2f., 5f. und v. a. 7), SCHÜSSLER (1986: 110f.).

686 Vgl. BEHR (1981: 293ff.). Das Ergebnis ist nicht unproblematisch, da lediglich die Auszahlungen des ersten AXELROD-Turniers mittels des alternativen Erfolgsmaßes ausgewertet werden. Es ist jedoch zu erwarten, daß die Teilnehmer in Kenntnis dieses Ziels andere Beiträge eingereicht hätten. Dauerhafte Defektion etwa kann zu keiner einzigen Niederlage im wiederholten GD führen. BEHR (1981: 299) weist selbst darauf hin, daß Strategien nicht beiden Zielvorgaben gerecht werden können. Zu hinterfragen ist zudem, ob der Konstanzsummencharakter nicht Eingang in das Basisspiel hätte finden müssen. Siehe zu ähnlichen Schwächungen von TfT HIRSHLEIFER/MARTINEZ COLL (1988: 390ff., 396).

687 Vgl. BUSCH/REINHARDT (1993: 430ff.). Die Analyse trifft damit dieselbe Kritik wie die von BEHR (1981). BUSCH/REINHARDT (1993: 429f., 434) erkennen das Problem an, können aber darauf verweisen, daß die nachfolgend dargestellten Kernergebnisse auch dann Bestand haben, wenn, wie zu erwarten, mehr ausbeuterische Strategien eingereicht würden.

nicht-freundlich ist: Mit zunehmender Elimination ausbeutbarer Strategien sinkt der Vorteil ausbeuterischer gegenüber freundlichen provozierbaren Strategien. TFT ist dann sogar im Wettstreit mit überwiegend unbedingt defektierenden Strategien erfolgreich. Sein Erfolg hängt weniger vom freundlichen als vom provozierbaren Kontext ab.⁶⁸⁸

- SCHÜSSLER (1986) zeigt, daß mit einem ausschließlichen Anstieg der Ausbeutungsanreize derart, daß $2a < c + b$ gilt, dauerhafte Kooperation (C,C) an Attraktivität verliert. Zwar gewinnt TFT das Turnier mit neun Strategien. Daneben aber schneiden Strategien gut ab, die durch Pendeln zu Beginn der 200 Runden-Partie ihre Partner zu reziproker Kooperation bewegen wollen und im Fall des Scheiterns dauerhaft defektieren.⁶⁸⁹
- Das Ergebnis von DONNINGER (1986) bestätigt, daß "[r]eciprocal cooperation has its own laws and a champion here may not be a champion there" (SCHÜSSLER 1986: 116). Ausbeuter gewinnen relativ zu Freundlichkeit an Attraktivität, wenn einseitige Defektion zu hohen Auszahlungen führt. Das oben skizzierte Turnier gewinnen Strategien, die nicht freundlich sind, wenn $2a < c + b$ gilt. Da effiziente Zusammenarbeit in Pendeln besteht, sind Strategien erfolgreich, die wechselseitige Strafen provozieren.⁶⁹⁰
- DELAHAYE/MATHIEU (1996, 1996a) entwickeln für modifizierte GDs eine Strategie REASON, die mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit defektiert bzw. kooperiert, bis in einer Runde die Handlungen der Akteure nicht übereinstimmen. In der nächsten Periode wird zu TfT gewechselt oder nach (C,D) unbedingt D, C, D, ..., nach (D,C) C, D, C, ... gewählt.⁶⁹¹ Die Anfangsphase kann als Koordinationsphase interpretiert werden.⁶⁹² Simulierte Turniere mit Interaktionen von 1.000 Runden zeigen, daß v. a. die TfT-Variante von REASON erfolgreich ist, da sie im Gegensatz zu unbedingten Formen gegen Ausbeutung z. B. durch D^∞ geschützt ist.⁶⁹³

Die Studien bestätigen, daß die Auszahlungsstruktur nicht ohne Einfluß auf Turnierergebnisse ist. Die Effektivität von Tit for Tat wird zumindest in den hier untersuchten Modifikationen z. T. bestätigt. Das gilt sowohl für eine stärkere Betonung von Auszahlungsunterschieden, für die Effektivität stärker noch vom strategischen Kontext abhängt, als auch für die Umkehrung des Verhältnisses zwischen $2a$ und $c + b$. Hier profitiert TfT davon, daß es aufgrund seiner Reziprozität gegen Strategien auf den profitablen Pendel-

688 Vgl. zum Strategiefeld S. 435f., für das Simulationsergebnis S. 437ff. von BUSCH/REINHARDT (1993). Dieses Resultat bedeutet, daß die Simulationen von AXELROD einen besonders harten Test für Tit for Tat darstellen, da in dieser nicht-domestizierten Strategienpopulation eine Anzahl ausbeutbarer Strategien existierten und Tit for Tat trotzdem gewann. Vgl. BUSCH/REINHARDT (1993: 434).

689 Vgl. SCHÜSSLER (1986: 112ff.). Es gelten ansonsten die Bedingungen des ersten AXELROD-Turniers.

690 Vgl. DONNINGER (1986: 127ff.).

691 Vgl. DELAHAYE/MATHIEU (1996: 69), DELAHAYE/MATHIEU (1996a: 7f.).

692 Die Höhe der Wahrscheinlichkeit für Kooperation bzw. Defektion kann nach verschiedenen Kriterien bestimmt werden. Soll z. B. die Phase der Koordination mit einem analog handelnden Spieler kurz sein, müssen beide Spieler randomisieren. Allerdings ist für Randomisierung die Gefahr, wechselseitige Defektion zu spielen, groß. Besser könnte daher eine Wahrscheinlichkeit für Kooperation sein, die etwas über 50% liegt. Vgl. zur Ermittlung der die Kosten der Suchphase mit einem analogen Partner minimierenden Wahrscheinlichkeit DELAHAYE/MATHIEU (1996a: 8f.). Ist die Aussicht, analoge Partner zu treffen, gering, können Wahrscheinlichkeiten ermittelt werden, die gegen die Population zu kurzen oder kostengünstigen Koordinationsphasen führen (vgl. DELAHAYE/MATHIEU 1996a: 10f.).

693 Vgl. DELAHAYE/MATHIEU (1996: 69f.), DELAHAYE/MATHIEU (1996a: 11f.).

pfad wechselt, die die neuen Kooperationsmöglichkeiten nutzen wollen, u. U. aber besser als diese gegen ausbeuterische Strategien geschützt ist.

Ein mit Auszahlungsaspekten verknüpfter Aspekt betrifft wiederholte Spiele im allgemeinen wie AXELRODS Design im besonderen. Kritisiert wird, daß, anders als in realen Zusammenhängen, Akteure ihre Beziehung nicht abbrechen können.⁶⁹⁴ Erweitert man das GD um *Abbruchoptionen*, verändert sich der Charakter des Spiels i. d. R. selbst dann, wenn die Auszahlungsrelation des Kernspiels ansonsten erhalten bleibt. Es ist z. B. denkbar, daß aufgrund solcher Optionen Defektion im Basisspiel nicht länger dominant ist. Die Einführung einer dritten Handlungsalternative und die mit ihr verbundenen Auszahlungen beeinflussen zudem die Effektivität aller Strategien, sobald eine Strategie die neue Möglichkeit wahrnimmt. Die Auszahlungen des Abbruchs hängen von außerhalb der Beziehung verfügbaren Möglichkeiten, z. B. in Form alternativer Interaktionsbeziehungen, ab.⁶⁹⁵ Von Interesse für die Analyse von Dauerhaftigkeitseffekten sind strategische Folgen des Beziehungsabbruchs. Sie gestatten es, disziplinierende Auszahlungsaspekte endogen, d. h. im Rahmen eines erweiterten wiederholten Spiels, zu ermitteln.⁶⁹⁶ In den nachfolgenden Ansätzen wird demgegenüber die mit der Wahrnehmung der Abbruchoption verbundene Auszahlung nicht weitergehend motiviert sondern als exogen gegeben angenommen.

- DELAHAYE/MATHIEU (1995) veranstalteten zur Ermittlung effektiver Strategien in einem GD mit Abbruchoption ein Jeder gegen jeden-Turnier. Ziel ist die Maximierung eigener Auszahlungen. In jeder der 1.000 Runden einer Interaktion haben die Spieler neben den Handlungen im GD die Möglichkeit, die Beziehung unwiderruflich abbrechen. In der Periode des Abbruchs wie jeder Folgeperiode erzielen sie Auszahlungen von e mit $a > e > d$.⁶⁹⁷ 95 verwertbare Beiträge wurden eingereicht. Es gewann eine Variante von TFT, die ihre Strafe mit jeder Defektion erhöht (d. h. provozierbar und immer weniger nachsichtig ist), am Ende der Strafe unbedingt kooperiert (d. h. nie unversöhnlich ist) und Kooperation abbricht, wenn die Auszahlung in den letzten 20 Runden im Schnitt unterhalb einer Schwelle kleiner e liegt. Wie alle Strategien auf den ersten 16 Plätzen nutzt der Gewinner die Abbruchoption strategisch.⁶⁹⁸ DELAHAYE/MATHIEU deuten den Befund dahingehend, daß Einfachheit oder Verständlichkeit keinen kritischen Parameter dauerhafter Kooperation darstellen.⁶⁹⁹

⁶⁹⁴ Vgl. BEER (1986: 182), CAMPBELL (1986: 795), VANBERG/CONGLETON (1992: 419). SCHÜSSLER (1990: 63) verweist in diesem Zusammenhang auf die Inadäquanz dauerhafter Beziehungen für soziale Austauschbeziehungen, die, wie in Kapitel II dargestellt, allzu häufig die Gestalt des GDs annehmen.

⁶⁹⁵ Vgl. VANBERG/CONGLETON (1992: 420).

⁶⁹⁶ Siehe hierzu die ausführliche Diskussion verschiedener Ansätze in IV.1.2.3 und IV.1.3.3.

⁶⁹⁷ Vgl. zu Basisspiel und Turnier DELAHAYE/MATHIEU (1995: 284f.). Die Auszahlungen im GD entsprechen denen von AXELROD. Grundidee der Auszahlungsrelation ist, daß ein isolierter Akteur zwar nicht die Auszahlung wechselseitiger Kooperation erzielen kann (solche Zuwächse können das Interesse an der Zusammenarbeit gerade begründen), andererseits aber Vorteile gegenüber einer Situation wechselseitiger Strafen erzielen kann.

⁶⁹⁸ Vgl. DELAHAYE/MATHIEU (1995: 285ff.).

⁶⁹⁹ Vgl. DELAHAYE/MATHIEU (1995: 287ff.). Darauf deutet auch die Strategie auf dem zweiten Platz hin. Sie probiert zunächst verschiedene Strategien und wählt dann die, welche die höchste durch-

- Bei VANBERG/CONGLETON (1992) führt die Wahrnehmung der Exit-Option zur Auszahlung e mit $a > e > d$. Untersucht werden Turniere, in denen in Interaktionen verschiedener Längen die Strategien D° , C° , Tft und *Kluge Moral* (KM) gegeneinander antreten. KM wählt C , solange der Partner in der Vergangenheit kooperierte. Andernfalls bricht KM die Beziehung ab. Damit erfüllt die Strategie eine Bedingung, die nach den Autoren essentieller Bestandteil allgemeiner Vorstellungen von Moral ist: Sie lehnt eigene (stets zweideutige) Defektion ab. KM ist klug, da sie trotzdem nur bedingt kooperiert.⁷⁰⁰ Alle Turniere werden von D° oder KM gewonnen. Erfolgskriterium sind die kumulierten Auszahlungen einer Strategie. D° ist erfolgreich, wenn die zugrundeliegenden Interaktionen so kurz sind, daß Ausbeutungsgewinne durchschlagen, oder wenn der Anteil ausbeutbarer C° -Typen hoch ist. C° ist "detrimental to other 'friendly' programs because it nourishes exploitative programs" (VANBERG/CONGLETON 1992: 420). KM gewinnt, wenn Interaktionen lang andauern, so daß die Kooperationsrenten Ausbeutungsgewinne überkompensieren, oder relativ viele D° -Typen existieren.⁷⁰¹

Sowohl in der Studie mit experimentell ermittelten Teilnehmern als auch für domestizierte Populationen erweisen sich Strategien als erfolgreich, die die Option eines Beziehungsabbruchs strategisch nutzen. Es darf allerdings nicht verkannt werden, daß die Auszahlungsraktionen das Ergebnis in nicht unerheblichem Maße beeinflussen. Der Versuch, Partner zu Kooperation zu erziehen, zahlt sich v. a. dann nicht aus, wenn mit $e > d$ der Abbruch der Beziehung ("Exit") attraktiver ist als der Versuch, Partner umzuerziehen ("Voice"), wie es implizit etwa Tft versucht. Mit der Relation verändert sich (wie für viele bekehrbare Strategien) die relative Effektivität von Strategien.⁷⁰²

Ein letzter an dieser Stelle diskutierter⁷⁰³ Aspekt der AXELROD-Turniere und -Ergebnisse ist *vollkommene Information*.⁷⁰⁴ Aus Provozierbarkeit einer Strategie folgt, daß Fehler bei der Implementierung von Handlungen oder der Wahrnehmung von Verhalten dauerhafte wechselseitige Strafen auslösen. In der Folge können etwa zwei Tft-Spieler im GD im Durchschnitt nur das Ergebnis randomisierender Spieler erzielen,⁷⁰⁵ wenn ihnen jeweils mit einer Wahrscheinlichkeit Implementierungsfehler unterlaufen, für die anfängliche Kooperation die Gesamtauszahlung nicht dominiert.⁷⁰⁶ Analoges gilt, wenn Ergebnisse derart verrauscht sind, daß der Erwartungswert eines die Auszahlung eines Akteurs verändern der Störterms Null ist und der Störterm Werte annehmen kann, für die Akteure unsicher

schnittliche Auszahlung liefert. Liegt diese unter einer Grenze kleiner e , wird die Beziehung abgebrochen. Die Entscheidung wird später überprüft.

⁷⁰⁰ Vgl. VANBERG/CONGLETON (1992: 420f).

⁷⁰¹ Vgl. zum Turnierablauf S. 422f., zu den Ergebnissen S. 423ff. von VANBERG/CONGLETON (1992).

⁷⁰² Vgl. VANBERG/CONGLETON (1992: 428).

⁷⁰³ Der Aspekt zu geringer Spielerzahlen (vgl. kritisch CAMPBELL 1986: 795, MILGROM 1984: 308, SCHÜSSLER 1990: 33) wird in III.6.3.4 betrachtet.

⁷⁰⁴ Vgl. kritisch BEER (1986: 184), BENDOR/KRAMER/STOUT (1991: 692), CAMPBELL (1985: 796), HOMANS (1985: 896), MILGROM (1984: 308), SCHÜSSLER (1990: 34f.).

⁷⁰⁵ BENDOR (1993) weist darauf hin, daß Implementationsfehler dazu führen können, daß Kooperationsprozesse in Gang kommen, wenn eine Population aus Akteuren besteht, die negatives Tft spielen. Zwar erreichen die Spieler langfristig nur die Ergebnisse randomisierender Partner. Immerhin steigt damit das Kooperationsniveau gegenüber einer Welt ohne solche Fehler (vgl. BENDOR 1993: 731f.).

⁷⁰⁶ Vgl. MOLANDER (1985: 612) und BENDOR (1993: 713f., 720). Siehe ferner SIGNORINO (1996: 154).

über die Handlungen des Partners sind:⁷⁰⁷ Langfristig wird unter diesen Umständen jedes Ergebnis mit derselben Wahrscheinlichkeit erreicht. Für ein GD, für das $2a > c + b$ gilt, folgen daraus Verluste für beide Spieler, so daß Tft “places a high premium on the ability of actors to perceive accurately and respond appropriately to the actions of others” (GOWA 1986: 184).⁷⁰⁸ Die Simulation von SIGNORINO (1996) bestätigt dies anschaulich: Das Ergebnis von Tft sinkt bereits für geringe Wahrscheinlichkeiten für Implementierungsfehler dramatisch, und “with greater than 5% noise in the system, one might as well be flipping a coin” (SIGNORINO 1996: 171). Sieht man von einigen spezifischen Bedingungen (Strategiefelder, Ergebnisrelationen, Fehlerwahrscheinlichkeiten) ab, verlieren alle freundlichen, provozierbaren Strategien durch die Einführung unvollkommener Information. Selbst wenn einzelne Strategien gewinnen, geht dies zu Lasten anderer. Daher sinkt in einer Population freundlicher Strategien, von denen zumindest eine provozierbar ist, das durchschnittlich erzielte Turnierergebnis, wenn Implementations- oder Interpretationsprobleme auftreten.⁷⁰⁹ Jede Absenkung der Provozierbarkeit oder Ausdehnung von Nachsicht führt jedoch zur Erhöhung der für Freundlichkeit typischen Ausbeutbarkeit.⁷¹⁰ Aus mehreren Turnierergebnissen lassen sich verschiedene Antworten auf diese Grundproblematik ableiten.

- Im ersten AXELROD-Turnier gewinnt Tft, wenn mit einer Wahrscheinlichkeit von einem Prozent das Gegenteil des beabsichtigten Verhaltens implementiert wird.⁷¹¹ Allerdings ist bereits für diese geringe Fehlerwahrscheinlichkeit Großzügigkeit hilfreich: Die Tft-Variante, die in 10% der Fälle, in denen sie defektieren müßte, kooperiert, hätte nach WU/AXELROD (1995) das zweite Turnier mit Implementierungsfehlern von einem Prozent gewonnen. Mit zunehmender Fehlerwahrscheinlichkeit gewinnt mit Tft^R jedoch jene Tft-Variante, die durch unbedingte Kooperation nach eigener Defektion zu Kooperation zurückkehrt, an Attraktivität.⁷¹² Sie korrigiert nur eigene Fehler und ist somit besser für eine fehlerreiche Umgebung gerüstet als die großzügige Tft-Variante, die auch Fehler ihrer Partner korrigieren will. Tft hingegen “fails to do as well as the other ... strategies because it lacks the additional qualities they have: generosity and contrition” (SIGNORINO 1996: 172).
- Bei einer zehnpromzentigen Wahrscheinlichkeit von Fehlern bei der Implementierung lohnt sich nach DONNINGER (1986) die Wahl von Strategien, die die Initiierung von Strafen von mehr als einer Defektion abhängig machen, also weniger provozierbar sind, oder durch gelegentliche unbedingte Kooperation dauerhafte wechselseitige Strafen vermeiden, d. h. sich durch Großzügigkeit auszeichnen.⁷¹³ Während beide Strategien erhöhten Ausbeutungsrisiken ausgesetzt sind, ist die zweite Strategie aufgrund ihrer Randomisierung besser dagegen geschützt. MOLANDER (1985) zeigt in dem Zusammenhang, daß zwei Tft-Spieler bessere Ergebnisse erreichen können, wenn sie mit

707 Vgl. BENDOR (1993: 712f., 720).

708 Siehe ähnlich MOLANDER (1985: 611).

709 Vgl. BENDOR (1993: 720ff., v. a. 728).

710 Vgl. hierzu ausführlich BENDOR (1993: 715ff.).

711 Vgl. AXELROD (1991: 164f.).

712 Vgl. WU/AXELROD (1995: 185f.). Siehe für entsprechende Vermutungen bereits AXELROD/DION (1988: 1387).

713 Vgl. zum Turnierergebnis DONNINGER (1986: 132).

jener Wahrscheinlichkeit unbedingt kooperieren, für die Tft-Partner selbst an gelegentlicher unbedingter Kooperation interessiert sind. Der Spieler beugt für diese Wahrscheinlichkeit Ausbeutungsanreize seines Partners vor.⁷¹⁴ BENDOR (1987) zeigt, daß die Schwankungen im Verhalten von Tft-Spieler abgebaut werden können, wenn sie ihr Verhalten nicht von einer, sondern mehreren Perioden abhängig machen. Während Tft Rauschen vollkommen internalisiert und dem Partner entgegnet, wird das Verhalten einzelner Perioden vor dem Hintergrund des Verhaltens in mehreren Perioden relativiert. "In a sense, that history creates a fund of goodwill or trust that is not obliterated by one bad encounter" (BENDOR 1987: 539). Allerdings ist für solche Strategien die Ausbeutungsgefahr deutlich höher.⁷¹⁵

- SIGNORINO (1996) untersucht, inwiefern die Art des Implementierungsfehlers Kooperationsmöglichkeiten beeinflusst. *Neutrale Fehler* liegen vor, wenn mit gleicher Wahrscheinlichkeit p^n Defektion (Kooperation) anstelle intendierter Kooperation (Defektion) gewählt wird, *positive (negative) Fehler* liegen vor, wenn ausschließlich die Wahrscheinlichkeit p^+ (p^-), Kooperation (Defektion) anstelle intendierter Defektion (Kooperation) zu wählen, positiv ist.⁷¹⁶ Für jede Fehlerart testet SIGNORINO Fehlerwahrscheinlichkeiten von einem bis 50 Prozent. Für neutrale Fehler wird die Vorteilhaftigkeit reduzierter Provozierbarkeit, v. a. aber von Reue, bestätigt: Tft^R schneidet gegen sich selbst für alle $p^n \leq 0,5$ und im Round robin-Turnier für $p^n \leq 0,25$ mit Abstand am besten ab.⁷¹⁷ Das Ergebnis aller Strategien nähert sich für $p^h \rightarrow 0,5$ dem reiner Randomisierung.⁷¹⁸ Reduzierte Provozierbarkeit und Reue zahlen sich auch für negative Fehler aus, auch wenn aufgrund des Fehlens positiver Fehler und der damit verbundenen wiederholten Abkehr von Strafpfaden alle Strategien schlechter abschneiden.⁷¹⁹ Immerhin kann Tft^R gegen sich selbst durch permanente Entschuldigung moderate Kooperationsniveaus oder Pendeln für viele Fehler erhalten. Für positive Fehler sind für moderate Fehlerwahrscheinlichkeiten von den freundlichen, provozierbaren die nachsichtigen Strategien erfolgreich, während für $p \geq 0,3$ Trigger-Varianten besser abschnei-

714 Vgl. MOLANDER (1985: 612ff.).

715 Vgl. BENDOR (1987: 538ff.).

716 Diese Form der Asymmetrie von Fehlern ist extrem. Allgemein liegen negative Fehler für $p > p^+$ und positive Fehler für $p^+ > p^-$ vor, während für neutrale Fehler $p^- = p^+$ gilt (vgl. SIGNORINO 1996: 155).

717 Vgl. zum Simulationsergebnis SIGNORINO (1996: 171ff.). Aufgrund positiver Fehler und erzielter Ausbeutungsgewinne sind im Intervall $0,25 \leq p^n \leq 0,5$ aggressive unachtsichtige Strategien erfolgreicher.

718 Für freundliche, nachsichtige Strategien reduziert sich die durchschnittliche Auszahlung grundsätzlich, da ihnen in einem provozierbaren Umfeld immer mehr Kooperationsrenten verloren gehen. Hier schlägt durch, daß mit $p^h > 0$ negative Fehler auftreten. Dieser Fehlertyp führt auch dazu, daß unachtsichtige Strategien schon für geringe Fehlerwahrscheinlichkeiten dramatische Auszahlungseinbußen erzielen, da sie mit dem ersten solchen Fehler von D^∞ nicht unterscheidbar sind. Ausbeuter und unachtsichtige Strategien profitieren allerdings insofern, als sie als Tft-Typ Defektion immer wieder verlassen und andernfalls durch Fehler immer häufiger Ausbeutungsgewinne einfahren können, da ihnen nicht nur für irrtümliche Fehler des Partners, sondern in einem nachsichtigen Umfeld auch in der Periode nach eigener irrtümlicher Kooperation zunächst. Dieses wiederholte Verlassen des Strafpfades und damit der Auszahlung d ist ohne Unsicherheit nie möglich. Diese Strategien profitieren davon, daß mit $p^h > 0$ positive Fehler auftreten (vgl. SIGNORINO 1996: 172f., 194f.).

719 Vgl. SIGNORINO (1996: 185ff.). Für $p \rightarrow 0,5$ nähert sich das Ergebnis aller Strategien dem dauerhafter Defektion.

den.⁷²⁰ Trigger wird durch aggressive Tft-Varianten provoziert und kann auf dem Strafpfad aufgrund seiner Uneinsichtigkeit immer wieder Ausbeutungsgewinne nach eigener und wechselseitiger Kooperation erzielen, die für geringe Fehler (zu) selten und bei freundlichen und nachsichtigen Strategien gar nicht anfallen.⁷²¹ Insgesamt kann festgehalten werden, daß von Fehlern aggressive und unnachsichtige Strategien profitieren: Ihre Auszahlungen steigen mit zunehmender Fehlerwahrscheinlichkeit, solange positive Fehler möglich sind, sowohl gegenüber einer Situation ohne Fehler als auch im Vergleich mit freundlichen, nachsichtigen Strategien. Die Begründung dafür liegt in den für verschiedene Szenarien beschriebenen Zuwächsen durch eigene und fremde Kooperation. Trotz der Verschiebung ist Tft^R fast durchweg erfolgreichste Strategie, da es negative Fehler handhaben kann. Geschlagen wird Tft^R allenfalls von aggressiven oder unnachsichtigen Spielern, wenn diese aufgrund vieler positiver Fehler hohe Ausbeutungsgewinne realisieren.⁷²²

- BENDOR/KRAMER/STOUT (1991) untersuchen Kooperation bei unvollkommener Information mit einem eigenen Turnier, dessen Design dem des zweiten AXELROD-Turniers entspricht. Allerdings treffen die Akteure im zugrundeliegenden GD keine binäre Wahl, sondern wählen ihr Kooperationsniveau C_i aus dem Intervall $[0,100]$. Ihr Ergebnis hängt vom Kooperationsniveau beider Spieler und einem Störterm ab.⁷²³ Erfolgreich sind freundliche Strategien, die großzügiger sind als Strategien, die dem Tft-Muster folgen. Dies äußert sich darin, daß bei der Imitation des Partners dessen vermeintliches Kooperationsniveau der Vorperiode um bestimmte Beträge erhöht, maximale Kooperation erhalten, solange eine Grenze kleiner 100 überschritten, oder unter Auflagen eine Rückkehr zu Kooperation ermöglicht wird. Wechselseitige Strafen in Form sinkender Kooperationsniveaus greifen allenfalls langsam, weil im Zweifel zugunsten des Partners gehandelt wird.⁷²⁴ Obwohl der (erneut) bessere Ergebnisse erzielt, steigt damit die Gesamtauszahlung großzügiger Akteure. Sie leiden allerdings unter einer gewissen Ausbeutbarkeit. So ist neben großzügigen Strategien eine Strategie erfolgreich, deren Kooperationsniveau knapp unter maximaler Kooperation liegt, "getting the benefit of the doubt from strategies that are designed to avoid unintended cycles of retaliation" (BENDOR/KRAMER/STOUT 1991: 712).

Diese Ergebnisse verdeutlichen, daß Tft^R nicht nur, wie in III.2 diskutiert, eine teilspielperfekte Tft-Variante darstellt, sondern gut für unvollkommene Information gerüstet zu sein scheint. Denn "a player who accidentally trembles has the opportunity to give back his excess payoff at a trial and avoid the start of a punishment" (ELLISON 1994: 578). Für eine Welt mit Unsicherheit könnte somit zu den vier Regeln von AXELROD mit *Reue* eine fünfte hinzutreten.⁷²⁵ Sie ist dabei Großzügigkeit häufig vorzuziehen.

"Because great generosity is required to achieve the same effect as contrition and because generosity opens one to increased exploitation, contrition appears to be the more efficient means of

⁷²⁰ Vgl. SIGNORINO (1996: 180ff.). Für $p^* \rightarrow 0,5$ nähert sich das Ergebnis dem dauerhafter Kooperation.

⁷²¹ Vgl. ausführlich SIGNORINO (1996: 181f., 194).

⁷²² Vgl. SIGNORINO (1996: 193ff.).

⁷²³ Vgl. zur Untersuchungsmethode BENDOR/KRAMER/STOUT (1991: 693ff.).

⁷²⁴ Vgl. BENDOR/KRAMER/STOUT (1991: 696ff., 706ff.).

⁷²⁵ COLEMAN (1986: 64) interpretiert Reue lediglich als eine erweiterte Form von Nachsicht, da der straffenden Defektion eines Gegenübers nicht provoziert begegnet wird.

alleviating the potential for unsynchronized retaliations and extended mutual defection” (SIGNORINO 1996: 194).⁷²⁶

In einem Feld, in dem mit vielen ausbeuterischen Strategien zu rechnen ist, kann diese Reue auch durch Modifikation von Tftⁿ vorteilhaft sein, wenn ein vorsichtiger Spieler, der im Zuge seiner Vorsicht einen kooperativen Partner ausgebeutet hat, danach zweimal unbedingt kooperiert, um etwa gegen reziproke Akteure zu Kooperation zurückzukehren.⁷²⁷ Gegen unnachsichtige Spieler resultiert diese Vorsicht u. U. jedoch direkt in dauerhafter wechselseitiger Defektion. Tft^R kann allerdings nur bei Implementierungsfehlern zu überzeugenden Verbesserungen führen, derer sich ein Spieler zudem bewußt sein muß. Bei verrauschten Ergebnissen hilft Tft^R demgegenüber kaum weiter, da auf dem Kooperationspfad keinem Spieler ein schlechtes Ergebnis angelastet werden kann. Die bei BENDOR/KRAMER/STOUT (1991) erfolgreiche Strategie weist Ähnlichkeiten mit der für Kartelle in III.5.1.3 diskutierten Lösung solcher Probleme auf: Kooperation wird aufgegeben, wenn eine Variable unter eine kritische Größe sinkt, und vom Defektionspfad ist die an Bedingungen geknüpfte Rückkehr zu Kooperation nicht ausgeschlossen.

III.4.4.3 Robustheit

Als robust lassen sich Strategien interpretieren, die verschiedenen Formen evolutionären Drucks standhalten, die also z. B. in einem sich verändernden strategischen Kontext (d. h. *ökologische Prozesse*) überleben oder aber sich in einem bestimmten, möglicherweise ebenfalls veränderlichen, Kontext (d. h. *in genetischen Prozessen*) herausbilden. Beide Prozesse werden in Teil 1) ausführlicher dargestellt. Die Klassifizierung der Robustheit folgt aus der Überlegung, daß sich in beiden Szenarien robuste Strategien gewissermaßen gegen andere Strategien durchsetzen. AXELROD hat den Einfluß ökologischer wie genetischer Prozesse in zwei Studien untersucht. Erneut werden seine Ergebnisse als Referenzpunkt in Teil 1) dargestellt. In Teil 2) folgt eine Diskussion von Folgestudien, die die Methodik aufgreifen und einmal mehr Kontextabhängigkeit, diesmal von Robustheit, belegen.

1) Tit for Tat in ökologischen und genetischen Prozessen

Ökologische Prozesse stehen u. a. im Mittelpunkt von AXELROD (1980a, 1991). Im Rückgriff auf seine Turnierergebnisse testet AXELROD, ob die Aussagen zur Effektivität von Strategien aus den Turnieren modifiziert werden müssen, wenn wenig erfolgreiche Strategien ausscheiden und durch erfolgreiche ersetzt werden.⁷²⁸ Eine Strategie gilt dabei als robust, wenn sie nicht nur gegen das Gesamtfeld, sondern auch gegen das sich sukzessive verändernde (verkleinernde) Feld gut abschneidet. Zur Untersuchung der Fragestellung interpretiert AXELROD die im zweiten Computerturnier erreichte Punktzahl einer Strategie als deren evolutionäre Fitness i. S. der in Kapitel II diskutierten Konzepte. Viele hintereinandergeschaltete Turniere bilden einen ökologischen Prozeß.⁷²⁹ Der Prozeß und die durch ihn abgebildete Populationsveränderung folgen Replicator dynamics,⁷³⁰ denn Mutationen

726 Siehe auch das Plädoyer für Tft^R auf S. 195f. und S. 201.

727 Siehe zu dieser Variante von Reue auch SUGDEN (1986: 118f.).

728 Vgl. SCHÜSSLER (1990: 71).

729 AXELROD (1980a: 399) bezeichnet den Prozeß als “ecological rather than a strictly evolutionary perspective. There are no new rules of behavior introduced so there is no mutation to drive evolution.”

730 Vgl. zur Einordnung des Ansatzes BENDOR/SWISTAK (1997: 295), NACHBAR (1992: 307f., 314ff.).

treten nicht auf und

“the fraction of the population presented by a given rule in the next ‘generation’ of the tournament will be proportional to that rule’s tournament score in the previous generation” (WU/AXELROD 1995: 185).

In der Ausgangsverteilung P^0 sind alle Strategien des zweiten AXELROD-Turniers mit gleichem Anteil vertreten. Die Elemente α_{oo} der zugrundegelegten Auszahlungsmatrix A entsprechen den von einer Strategie o gegen eine Strategie o' im zweiten Turnier durchschnittlich erzielten Auszahlung. Zur Ermittlung der Fitness einer Strategie wird in jeder Runde der gewichtete Durchschnitt ihrer Auszahlungen gegen alle anderen Strategien gebildet, wobei das Gewicht dem jeweiligen Anteil der anderen Strategien in der aktuellen Runde entspricht.⁷³¹

“The numbers of a given rule in the next generation is then taken to be proportional to the product of its numbers in the current generation and its score in the current generation” (AXELROD 1980a: 399).

Die Simulation bestätigt zunächst einmal den Erfolg von Tit for Tat: Auch wenn sich die Population sukzessive auf Strategien reduziert, die selbst erfolgreich sind, bleibt Tft bis zu der von AXELROD betrachteten Generationenzahl von 1.000 am erfolgreichsten. Alle freundlichen Strategien existieren noch. Ausbeuter sind mittelfristig erfolgreich, da Ausbeutung dazu führt, die Menge der ausbeutbaren Strategien zu reduzieren und so dem eigenen Überleben entgegenzuwirken.⁷³² Für freundliche Strategien gilt das nicht: Da sie nie besser sind als das Gegenüber, tragen sie nicht selbst dazu bei, ihre Erfolgsgrundlage zu reduzieren.⁷³³ NACHBAR (1992) zeigt, daß sich die Populationszusammensetzung nur unwesentlich verändert, wenn man die Generationenzahl auf 10.000 ausdehnt. Konvergiert der dynamische Pfad gegen eine Grenze und sind die Verteilungen nach 1.000 bzw. 10.000 Runden dieser Grenze nahe, so sind sie nach Theorem II.3 jeweils einem (etwas unterschiedlichen) Nash-Gleichgewicht nahe. In dem Gleichgewicht, das der Grenze nach 10.000 Runden nahe ist, existieren alle kooperativen Strategien noch. Tft sowie fünf weitere freundliche Strategien erreichen Populationsanteile von zehn bis 20 Prozent. Wesentlich mehr läßt sich allerdings auch kaum sagen, denn “[w]hile convergence seems highly likely, the size and complexity of the game makes analysis difficult” (NACHBAR 1992: 315). Eines läßt sich vermuten: Mit der völligen Übernahme von Tft, wie AXELROD sie erwartete,⁷³⁴ ist kaum zu rechnen.⁷³⁵ Das unterstreichen auch eine Simulation von HIRSHLEIFER/MARTINEZ COLL (1988), in der neben Tft sogar C^∞ ökologische Prozesse überlebt, während D^∞ untergeht, sowie die Analyse in III.4.4.4.⁷³⁶

Gegenstand von AXELROD (1987) sind *genetische Prozesse*. Strategien werden dabei als Chromosomen modelliert, die mit Genen besetzt sind. Jedes Gen spezifiziert, ob nach einer Abfolge von Ergebnissen in den letzten drei Runden des mit einem bestimmten Part-

731 Vgl. AXELROD (1991: 49), MARINOFF (1992: 199f.). Siehe zur Formalisierung v. a. NACHBAR (1992: 314f.). Die Vorgehensweise wurde in II.1.3 bei der Darstellung der Replicator dynamics beschrieben.

732 Vgl. AXELROD (1991: 45f.), LEINFELLNER (1986: 143), MILGROM (1984: 306).

733 Vgl. MILGROM (1984: 306).

734 Vgl. AXELROD (1991: 50) sowie AXELROD/HAMILTON (1981: 1393).

735 Siehe neben NACHBAR (1992: 315) auch HIRSHLEIFER/MARTINEZ COLL (1988: 377f.).

736 Vgl. HIRSHLEIFER/MARTINEZ COLL (1988: 376ff.).

ner wiederholten GDs kooperiert oder defektiert wird.⁷³⁷ Betrachtet wird eine Population von Individuen, deren Chromosom in der Ausgangspopulation per Zufall ermittelt wird. In jeder Runde des Prozesses interagieren die Individuen mit jenen acht Strategien des zweiten Turniers, gegen die jede Strategie fast dasselbe Ergebnis erzielt wie gegen das gesamte Strategiefeld. Jede Partie besteht aus 151 Interaktionen eines Mitglieds der Population mit jedem Mitglied dieses fixen strategischen Kontexts. Der genetische Prozeß ist komplex. Die Strategien einer Runde des Prozesses paaren sich, um die Strategien der nächsten Generation "auszubrüten". Der Erfolg der Elterngeneration spielt dabei insofern eine Rolle, als "the expected number of times a structure is chosen to be a 'parent' is proportional to that structure's performance, relative to the rest of the population" (MARKS 1989: 15). Bei der Bildung einer Strategie der neuen Generation werden die Chromosomen der beiden Elterngeneration gekreuzt. Generiert ein Elternpaar zwei Strategien, wird ein Kreuzungspunkt bestimmt, an dem die Elternchromosome in zwei Teilstränge aufgespaltet und durch Austausch jeweils eines Teilstrangs zwei neue Chromosomen gebildet werden. Daneben sind Mutationen möglich, bei denen einzelne Gene in ihr Gegenteil mutieren.⁷³⁸ Im Ergebnis sind in der neuen Generation die Verhaltensmuster von erfolgreichen Chromosomen stärker vertreten als die wenig erfolgreicher Chromosome. Anders als ökologische Prozesse gestatten genetische Aspekte die Erfassung von Lernen und Imitation auf einer individuelleren Ebene.⁷³⁹

Die Simulation von AXELROD (1987) zeigt, daß in der Mehrzahl der Simulationen die meisten Individuen nach 50 Generationen Verhaltensmuster entwickeln, die auch Tit for Tat aufweist: Sie kooperieren nach dreimaliger Kooperation, bestrafen unprovizierte Defektion des Partners und nehmen Kooperation nach gesühnter Defektion wieder auf.⁷⁴⁰

2) Zur Kontextabhängigkeit von Robustheit

Auch die Simulationsergebnisse AXELRODS zur Robustheit von Strategien unterliegen eingehender Kritik und bilden den Ansatzpunkt einer Reihe von Folgestudien. Erneut wird vor zu weitreichenden Interpretationen der Ergebnisse gewarnt.

Zu beachten ist zunächst, daß die Ergebnisse in hohem Maß vom *Feld der wettstreitenden Strategien* bzw. dem *Strategiekontext* genetischer Prozesse abhängen. Fundamental ist hierzu die Kritik von NACHBAR (1992). Er argumentiert, daß es sich aufgrund der partizipierenden Strategien bei dem ökologischen Prozeß zugrundeliegenden Spiel nicht um "wahres" wiederholtes GD handle, da zwischen den Strategien nur eine begrenzte Anzahl oder Klasse von Nash-Gleichgewichten möglich ist. Ein "wahres" GD liegt vor, wenn zwischen den Strategien in der Ausgangspopulation alle Gleichgewichte eines wiederholten GDs zustande kommen können.

⁷³⁷ Vgl. die ausführliche und anschauliche Diskussion in MARKS (1989: 8ff).

⁷³⁸ Siehe für Details AXELROD (1987: 35), MARKS (1989: 13ff.), MILLER (1996: 95f.).

⁷³⁹ Siehe auch MILLER (1996: 88).

⁷⁴⁰ Vgl. zum Ergebnis AXELROD (1987: 36ff.). MARKS (1989: 21ff.) repliziert das Ergebnis für größere Populationen. In den verbleibenden AXELROD-Simulationen gelingt es, Verhaltensmuster zu entwickeln, die die Ausbeutung eines Mitglieds der Umgebung ermöglichen. Sie sind erfolgreicher als TFT-Muster, da der Verlust aus der Bestrafung durch andere geringer ist als der erzielbare Ausbeutungsgewinn. Ähnliches gilt, wenn man statt acht nur fünf repräsentative Strategien der Simulation zugrundelegt (vgl. MARKS 1989: 19ff.).

“In sharp contrast to a ‘true’ repeated prisoner’s dilemma, this restricted game had, on the one hand, no purely defecting equilibria at all, and on the other hand, a continuum of cooperative equilibria” (NACHBAR 1992: 308).⁷⁴¹

Vor dem Hintergrund von Theorem II.3 kann der ökologische Prozeß in der Folge nicht gegen eine Grenze konvergieren, in der in jeder Interaktion defektiert wird. Damit aber ist die Aussagekraft der Simulation dahingehend beschränkt, als unklar bleiben muß, ob sich Kooperation langfristig auch im weniger kooperationsfreundlichen Kontext eines “wahren” finiten GDs, das ausschließlich defektive Gleichgewichte aufweist, oder eines “wahren” infiniten GDs, das u. a. defektive Gleichgewichte aufweist, durchsetzen kann, denn:⁷⁴²

“The fitness of cooperation found in Axelrod’s simulation ... derives predictively from the Nash equilibrium properties of the restricted game. These properties, in turn, are quite different from those that obtain in either the ‘complete’ finitely repeated prisoner’s dilemma or the ‘complete’ infinitely or indefinitely repeated prisoner’s dilemma” (NACHBAR 1992: 316).

NACHBAR (1992) sowie SCHÜSSLER (1989) haben diese Fragen in Simulationen eingehender untersucht. Daneben wird das Strategiefeld in einer Reihe weiterer Studien variiert.

- NACHBAR untersucht die Wirkung ökologischer Prozesse auf endliche GDs. Stehen sich Akteure in jeder Runde des Prozesses im *zwei-periodigen GD* gegenüber, überleben von den acht möglichen Strategien nur Tftⁿ und D°. ⁷⁴³ Außer gegen sich selbst bilden beide gegeneinander das einzige Nash-Gleichgewicht der Ausgangspopulation. Tftⁿ überlebt, obwohl es nicht teilspielperfekt ist, da es gegenüber D° nur verliert, solange kooperative Strategietypen existieren. D° übernimmt für keine GD-Struktur die Population, solange Tftⁿ und D° in der Ausgangspopulation existieren.⁷⁴⁴
- NACHBAR untersucht zudem ein *sechs-periodiges GD* mit sieben Strategien. Fünf Strategien variieren Tft, indem sie in Periode zwei, drei,... zu unbedingter Defektion wechseln. D° und Tft sind Strategien sechs und sieben. Für gleichverteilte Populationen strebt der Prozeß gegen eine reine D°-Population. Nacheinander gewinnen und verlieren Strategien an Bedeutung, die eine Periode vor der Strategie mit dem aktuell größten Anteil defektieren. Sie sind gegen sich selbst wie gegen diese Strategie besser, werden aber vom schnelleren Typ abgelöst, wenn sie sich ausgebreitet haben. Die sukzessive Elimination illustriert, daß ausbeuterische Strategien ihre eigene Lebensgrundlage zerstören. Von der Strategie mit dem spätesten Defektionszeitpunkt profitiert jene Strategie am stärksten, die lange mit der Strategie kooperiert (Vorteil der Strategie gegenüber früher defektierenden Strategien), gegen die kooperativere Strategie aber als erste defektiert, da dies der früher defektierenden Strategie einen Vorteil über die ausgebeutete Strategie sichert. Der Vorteil ist maximal, wenn der Bevölkerungsanteil der ausgebeuteten Strategie am höchsten ist. Der Ablöseprozeß dauert um so länger, je geringer der Anteil der ablösenden Strategie war, weil die Strategie in früheren Phasen wegen gerin-

⁷⁴¹ Siehe zu einer ähnlichen Kritik bereits SUGDEN (1986: 181, Fn. 9).

⁷⁴² Vgl. NACHBAR (1992: 308, 316).

⁷⁴³ Für gleiche Anteile aller in der Ausgangspopulation erzielt Tftⁿ etwa in der stabilen Population einen Anteil von 0,29% und D° von 99,71%. Die Auszahlungen wurden dabei so gewählt, daß extrem hohe Kooperationsrenten und lediglich geringfügig höhere Ausbeutungsgewinne lange Interaktionszeiträume repräsentieren.

⁷⁴⁴ Vgl. NACHBAR (1992: 319ff., 324f.).

ger Kooperationrenten schlecht abschneidet. Mit D° überlebt, wer als erster defektiert. Interessant ist das Maß der Schwankungen. Zwei defektierende Tft-Varianten erreichen zeitweilig Anteile von fast 100% (*Pseudo-Konvergenz*), während der Anteil von D° lange kaum von 0% zu unterscheiden ist. Die Übernahme durch D° dauert daher besonders lange.⁷⁴⁵

- SCHÜSSLER (1989) stellt graduelle Verfallsprozesse als Ergebnis evolutionärer Rückwärtsinduktion fest. Untersucht werden für 200-Runden-GDs Trigger sowie drei Strategien, die Kooperation eine, zwei und drei Runden vor Trigger aufgeben. Das Ergebnis ähnelt dem von NACHBAR:⁷⁴⁶ Die Population pseudo-konvergiert nacheinander gegen Populationen, in denen zuerst Trigger und dann nacheinander zunehmend weniger kooperative Strategien dominieren. Stirbt die aggressivste Strategie aufgrund zu kleiner Populationsanteile nicht aus, wird sie langfristig die Population übernehmen. Auch wenn Kooperation langfristig untergeht, kann sie immerhin lange überleben. Kooperativere Strategien können den eigenen Eliminationsprozeß nur dann hinauszögern, wenn ihr Anteil an der Bevölkerung überproportional hoch ist, wenn der Evolutionsprozeß durch Perturbationen gestört wird, die die Anzahl der kooperativen Strategien immer wieder erhöhen, oder wenn die Auszahlungen im Basisspiel so gestaltet sind, daß wechselseitige Kooperation relativ zur Ausbeutungsversuchung zu nur geringfügig geringeren Auszahlungen führt.⁷⁴⁷ Weitgehend analoge Ergebnisse diskutiert SCHÜSSLER (1990) für Degradationsspiele. Sie sind dadurch gekennzeichnet, daß in einer $n \times n$ -Auszahlungsmatrix eine Strategie existiert, die von anderen dominiert wird. Streicht man die dominierte Strategie, wird erneut genau eine Strategie von anderen dominiert etc. SCHÜSSLER (1990) zeigt, daß Verfallsprozesse für solche Spiele typisch sind.⁷⁴⁸
- MARINOFF (1992) zeigt, daß Maximierer und mehrere Tft-Varianten evolutionärem Druck standhalten. *Zum einen* gelingt es Maximierern, sich im Zuge ökologischer Prozesse auszubreiten. In mehreren Varianten ist Tft zunehmend erfolgreicher, wenn nach Eliminierung einzelner Strategien der ökologische Prozeß neu gestartet wird: Maximierer tragen zur Eliminierung ausbeutbarer Strategien und damit zu ihrer Erfolgsgrundlage bei.⁷⁴⁹ Mitglieder beider Familien haben *zum anderen* eine Anzahl der Eigenschaften ökologisch robuster Strategien. Dazu gehört, daß eine Strategie nie eliminiert wird, sich im Durchschnitt aller Prozesse ausbreiten kann und möglichst viele der Wettbewerber übertrifft.⁷⁵⁰

⁷⁴⁵ Vgl. NACHBAR (1992: 316ff.). Der Prozeß ist robust gegenüber Änderungen der Ausgangsverteilung, der Auszahlungsmatrix, gegenüber der Einführung komplexerer Strategien und der Verlängerung des wiederholten Spiels. In der letzten Variante kann das Problem auftreten, daß der Anteil von D° so klein wird, daß bei der Simulation der Anteil gleich 0% gesetzt wird. Der Prozeß endet dann vor der Übernahme durch D° . Ähnliche Ergebnisse gelten für andere Strategien, solange das Feld in der skizzierten Weise zunehmend früher zu Defektion wechselt.

⁷⁴⁶ Vgl. SCHÜSSLER (1989: 142f., 144f.). Siehe für analoge Ergebnisse für größere Populationen S. 140f.

⁷⁴⁷ Vgl. SCHÜSSLER (1989: 141, 143, 144f.).

⁷⁴⁸ Vgl. SCHÜSSLER (1990: 114ff.).

⁷⁴⁹ Vgl. MARINOFF (1992: 197ff., v. a. 204).

⁷⁵⁰ Vgl. MARINOFF (1992: 207ff.).

- SIGNORINO (1996) untersucht ökologische Prozesse i. S. v. AXELROD. Grundlage ist das Jeder gegen jeden-Turnier. Die 17 Strategien starten jeweils mit einem Populationsanteil von 1/17. Die Simulation zeigt, daß in der nach rund 80 Generationen erreichten stabilen Population ausschließlich jene sieben freundlichen und provozierbaren Strategien noch vorhanden sind, die im Turnier von SIGNORINO bereits die ersten Plätze belegten.⁷⁵¹
- BEAUFILS/DELAHAYE/MATHIEU (1996, 1998) verknüpfen ökologische und genetische Prozesse mit dem Ziel, präzisere Methoden zur Beurteilung von Strategien zu entwickeln. Ausgangspunkt des Ansatzes ist die Strategie GRADUAL, die in Turnieren wie ökologischen Prozessen gute Ergebnisse erzielt.⁷⁵² GRADUAL modifiziert TFT dahingehend, daß Defektionen eines Partners sofort und zunehmend härter bestraft werden, bevor zweimal unbedingt kooperiert wird.⁷⁵³ Um Aussagen über die Leistungsfähigkeit der Strategie zu gewinnen wird getestet, wie GRADUAL gegen sog. vollständige Strategieklassen abschneidet. Zu einer solchen Klasse gehören sämtliche Strategien, die sich durch einen gemeinsamen Genotyp beschreiben lassen.⁷⁵⁴ Auch in Turnieren und ökologischen Prozessen mit mehreren dermaßen "objektivierten" Feldern von Gegnern schneidet GRADUAL gut ab.⁷⁵⁵ BEAUFILS/DELAHAYE/MATHIEU folgern, daß Einfachheit keine kritische Eigenschaft erfolgreicher Strategien darstellt, da TFT eine einfache Variante des besseren GRADUAL darstellt, das selbst wieder durch komplexere Strategien verbessert werden kann.⁷⁵⁶
- Gegen unbedingt defektive wie unbedingt kooperative Umgebungen bilden sich in genetischen Prozessen Strukturen heraus, die ihr Umfeld kopieren. Gegen TFT-Umgebungen wird zwar nicht TFT kopiert, wohl aber dauerhafte Kooperation möglich.⁷⁵⁷

Stärker noch als die Ergebnisse der Computerturniere unterstreichen diese Simulationen die Abhängigkeit der Vorteilhaftigkeit von Strategien (hier: des Robustheitsbegriffs) vom untersuchten strategischen Kontext. Von besonderem Interesse sind aufgrund ihrer theoretischen Fundierung zweifellos die Ergebnisse von NACHBAR und SCHÜSSLER. Sie verdeutlichen, daß Kooperation auch in einer durch evolutionären Druck induzierten Form von Rückwärtsinduktion verfallen kann. In einer Simulation, die nicht auf den spieltheoretischen Rationalitätsbegriff angewiesen ist, sondern kluges Verhalten allein über Erfolg der Strategien in den Simulationen ermittelt, zahlt sich kooperatives Verhalten u. U. allenfalls mittelfristig aus. Dann nämlich gilt:

⁷⁵¹ Vgl. SIGNORINO (1996: 169).

⁷⁵² Vgl. BEAUFILS/DELAHAYE/MATHIEU (1996: 204f.). Interaktionen dauern jeweils 1.000 Runden.

⁷⁵³ Vgl. BEAUFILS/DELAHAYE/MATHIEU (1996: 203f.), BEAUFILS/DELAHAYE/MATHIEU (1998: 36).

⁷⁵⁴ Vgl. BEAUFILS/DELAHAYE/MATHIEU (1998: 36f.). Die Klasse des Genotyps, dessen Phänotypen (Strategien) Verhalten in einer Interaktion nur vom Verhalten abhängig machen, hat z. B. acht Elemente.

⁷⁵⁵ Vgl. BEAUFILS/DELAHAYE/MATHIEU (1998: 37f.). Natürlich ist das Beurteilungskriterium insofern noch immer eingeschränkt, als die Vorteilhaftigkeit einer Strategie gegenüber Strategien, die nicht zur untersuchten Klasse gehören, nicht getestet wird.

⁷⁵⁶ Vgl. BEAUFILS/DELAHAYE/MATHIEU (1996: 208), BEAUFILS/DELAHAYE/MATHIEU (1998: 40).

⁷⁵⁷ Vgl. MARKS (1989: 17ff.).

“It pays much more to accept being cheated in the endgame, and to collect some higher cooperative payoff beforehand, than to be content with the low equilibrium payoffs of defection all the time. Since the payoffs totals determine the evolutionary success of a strategy, it is likely that this kind of prudent maximization supersedes the equilibrium reasoning to a large degree” (SCHÜSSLER 1989: 148).

Der Verfallsprozeß könnte zudem eine weitere Erklärung für den in Experimenten festgestellten Endspieeffekt liefern,⁷⁵⁸ wenn Akteure erkennen, daß zunehmend frühere Defektion lohnt.

Ein zweiter Kritikpunkt richtet sich gegen die der AXELROD-Simulation ökologischer Prozesse zugrundeliegende *Auszahlungsstruktur*. Zwei Aspekte werden moniert. Analog zu den Turnieren ist zum einen möglich, daß Robustheit einzelner Strategien von der *Auszahlungsstruktur im Basisspiel* abhängt. Da der Simulation ökologischer Prozesse aber eine Auszahlungsmatrix zugrundeliegt, deren Elemente die Auszahlungen einer Strategie gegen eine andere Strategie in einem wiederholten Spiel entsprechen, kann darüber hinaus auch die *Auszahlungsstruktur jeder Runde des Evolutionsprozesses* das Simulationsergebnis beeinflussen. NACHBAR (1992) hat in diesem Zusammenhang auf eine Inkonsistenz der AXELROD-Simulation hingewiesen: Während aus der Perspektive der Teilnehmer des zweiten Turniers der Zeithorizont jeder Partie offen war, galt Analoges für die Simulation nicht, da die Elemente der Auszahlungsmatrix jeweils als Durchschnitt von fünf endlichen Partien zweier Strategien berechnet wurden. Die Festlegung der Auszahlungsmatrix für die gesamte Simulation impliziert Endlichkeit jeder Interaktionsbeziehung. Die Offenheit der Partien hätte bei der Berechnung der Matrixelemente in Form des mit einer (hier spielerunspezifischen) Fortsetzungswahrscheinlichkeit δ gewichteten unendlichen Auszahlungsstroms zweier Strategien⁷⁵⁹ oder einer stochastischen Auszahlungsmatrix abgebildet werden können, die für jedes Spielerpaar die Auszahlungen eines Spiels einer mit dem Mittelwert $1/(1-\delta)$ und der Standardabweichung $(\sqrt{\delta})/(1-\delta)$ geometrisch verteilten Länge angibt.⁷⁶⁰ Unter dieser Berücksichtigung von δ kann in jeder Partie eine andere Länge zustande kommen: “If the probabilistic stopping rule were adopted, ... the payoffs in each period would be a random variable” (YOUNG/FOSTER 1991: 147).

- NACHBAR verweist darauf, daß eine Änderung des Simulationsergebnisses von AXELROD kaum zu erwarten ist, wenn die Auszahlungsmatrix **A** korrekt, d. h. mit Hilfe des δ -gewichteten unendlichen Auszahlungsstroms, berechnet wird.⁷⁶¹ NACHBAR verweist auf entsprechende unveröffentlichte Ergebnisse von LINSTER (1990). Daß die Veränderung der Auszahlungsberechnung qualitative Ergebnisse kaum beeinflusst, zeigen YOUNG/FOSTER (1991). Eine Population aus D° -, C° - und TFT-Strategien kon-

⁷⁵⁸ Diese Verbindung zieht u. a. auch SCHÜSSLER (1989: 147).

⁷⁵⁹ Vgl. ausführlich NACHBAR (1992: 314f.), YOUNG/FOSTER (1991: 146). Interpretiert man δ als Wiederkehrswahrscheinlichkeit und findet in Periode eins eine Interaktion statt, ergibt sich für die Anzahl der Interaktionen nach Periode eins ein Erwartungswert von $1/\delta - 1$. Damit erzielen z. B. zwei TFT-Spieler gegeneinander $a/(1-\delta)$, zwei D° -Spieler $d/(1-\delta)$, der D° -Spieler gegen den TFT-Spieler $c+d\delta/(1-\delta)$ und letzterer gegen ersteren $b+d\delta/(1-\delta)$. Diese Werte sind in die Auszahlungsmatrix **A** anstelle der Ergebnisse in Partien bestimmter Länge einzusetzen.

⁷⁶⁰ Vgl. hierzu YOUNG/FOSTER (1991: 150f.). Der Erwartungswert der stochastisch verteilten Auszahlungen entspricht denen der Matrix der mit δ gewichteten unendlichen Auszahlungsströme.

⁷⁶¹ Vgl. NACHBAR (1992: 316).

vergiert wie für Auszahlungen eines Spiels fixer Länge gegen reine D° -Populationen, wenn der Anteil der D° -Spieler hinreichend hoch ist; andernfalls werden Populationen aus C° - und TfT erreicht. Trotz evolutionärer Nachteile stirbt C° nicht aus, wenn mit D° der evolutionäre Druck vorher untergeht. Die Attrahierungsbereiche hängen von den Auszahlungen und der erwarteten Spiellänge ab.⁷⁶² "If the [TfT, C. L.]-players have enough of an initial foothold relative to the [D° , C. L.]-players, then the former will be evolutionary favored, otherwise the latter will be favored" (YOUNG/FOSTER 1991: 148f.). Eine Population aus TfT-Strategien wird erreicht, wenn unbedingte Kooperation schneller ausstirbt als unbedingte Defektion.

- YOUNG/FOSTER (1991) untersuchen die ökologische Veränderung des Felds aus D° -, C° - und TfT-Strategien auch für eine Zufallsmatrix. Die Zahl der in jeder Runde gemäß ihrem Populationsanteil gebildeten Spielerpaare ist fixiert. Die Paare spielen ein wiederholtes GD, das nach jeder Interaktion mit der Wahrscheinlichkeit 1-8 endet. Die Matrix ist stochastisch. Zudem injiziert ein Mutationsparameter "a small number of new C-players, TfT, C. L.-players, and D-players into the population in each period, and that the number of mutants of each time is proportional to the population size" (YOUNG/FOSTER 1991: 149). Die Simulation zeigt, daß in einer Population von 300 Akteuren 14% aller Generationen zu mindestens 90% aus TfT- und 81% der Generationen zu mindestens 90% aus D° -Spielern bestehen.⁷⁶³ Dies verdeutlicht, daß unbedingt kooperative Strategien dauerhafte Kooperation, außer durch mangelnde Gleichgewichtigkeit, auch langfristig gefährden.⁷⁶⁴ Ihre Existenz führt dazu, daß TfT-dominierte Populationen leichter in D° -dominierte Populationen überführt werden können als umgekehrt und so langfristig weniger Kooperation auftritt. In TfT-dominierten Populationen ist D° kaum vertreten, so daß der evolutionäre Druck auf C° gering ist. Zufallsprozesse - die kooperativen Beziehungen von C° sind z. B. länger als die von TfT - können dazu führen, daß sich C° in der TfT-Population ausbreitet. Je größer der Anteil von C° aber ist, um so geringer muß der D° -Anteil sein, um durch Mutations- und Zufallsprozesse - D° genießt z. B. einige lange Beziehungen mit C° - vom Attrahierungsbereich von C° /TfT in den von D° zu gelangen. In D° -dominierten Populationen wirkt umgekehrt auf jeden Zufallseffekt evolutionärer Druck. "In sum, climbing out of the [D° , C. L.]-Basin in a given length of time is much more difficult (i. e., less likely) than creeping away from [TfT, C. L.] on a nearly level field" (YOUNG/FOSTER 1991: 154). Der Widerstand, dem D° auf dem Pfad TfT \rightarrow D° begegnet ist geringer als umgekehrt, weil der Pfad über C° führt.⁷⁶⁵ Immerhin gilt in Populationen aus D° , TfT und TfTⁿ umgekehrt, daß D° durch die Existenz des evolutionär schwächeren TfTⁿ immanent geschwächt wird. Die Unmöglichkeit für unbedingte Defektion, Strategien des eigenen Typs von TfT-Typen zu unterscheiden, macht sich ebenso bemerkbar wie zu-

⁷⁶² Vgl. YOUNG/FOSTER (1991: 147ff.).

⁷⁶³ Vgl. YOUNG/FOSTER (1991: 151f.). Die Auszahlungen im Basissspiel GD entsprechen denen von AXELROD. 1-8 wird bei 20% festgesetzt. Jede der beiden Simulationen läuft über eine Millionen Generationen. Nach jeder zehnten Generation wird die aktuelle Populationsverteilung ermittelt. Die 100.000 so ermittelten Populationsverteilungen lassen sich in der dargestellten Form zusammenfassend einordnen.

⁷⁶⁴ Vgl. zu ähnlichen Ergebnissen in anderem Design HIRSHLEIFER/MARTINEZ COLL (1988: 382ff.).

⁷⁶⁵ Vgl. YOUNG/FOSTER (1991: 152ff.).

vor die Unmöglichkeit, Tit for Tat von C^∞ zu unterscheiden. Von jeder Ausgangsverteilung befindet sich der Prozeß bei diesen Strategien am häufigsten in Tft - Verteilungen.

- Simulierte ökologische Prozesse bestätigen weitgehend den Erfolg der Strategie REASON, die durch Randomisierung reziproke Kooperation initiieren will. In einer Population von 10 Strategien schneidet allerdings Tft solange besser ab als eine Variante von REASON, wie die Bedingung $2a \leq c + b$ nicht als Ungleichung erfüllt ist.⁷⁶⁶

Vor allem die Ergebnisse zur Auszahlungsstruktur in jeder Runde des Evolutionsprozesses sind von eigenständiger Bedeutung. Die von FOSTER/YOUNG (1991) verwendete Methodik stochastischer Schocks zur Ermittlung der Häufung von Verteilung bei langfristiger Betrachtung hat dabei, wie die Analyse in III.4.5.3, Teil 3) zeigt, Einfluß auf die Lösung von Auswahlproblemen. Hervorzuheben ist der hier verstärkt auftretende Aspekt der Schwächung dauerhafter Kooperation durch unbedingte Kooperation. Verviesen sei dazu noch einmal darauf, daß unbedingte Kooperation Kooperation auch darüber gefährdet, daß es Ausbeuter gewissermaßen "füttert".⁷⁶⁷

Verschiedene Studien setzen sich mit dem Aspekt der *Exit-Optionen* mit simulierten ökologischen Prozessen auseinander. Auch hier wird durch Erweiterung des GDs Zwangsläufigkeit der Iteration durch die Möglichkeit dauerhafter Beziehungen auf freiwilliger Basis ersetzt.

- VANBERG/CONGLETON (1992) zeigen, daß der Rückgriff auf Abbruchoptionen auch in ökologischen Prozessen zu überdurchschnittlichem Erfolg führt. Von den in Turnieren getesteten vier Strategien schneiden Kluge Moral und Tft über weite Strecken am besten ab.⁷⁶⁸ Erweitert man das Strategiefeld um weitere, u. a. aggressive und bekehrbare Strategien, gewinnen neben Tft Varianten von KM an Bedeutung, die nach Bestrafung der Defektion des Partners durch temporären Beziehungsabbruch die Interaktion und Kooperation wieder aufnehmen und den endgültigen Abbruch von einer erneuten Defektion abhängig machen. Solange die moderaten Auszahlungen nach einem Abbruch nicht über den Kooperationsgewinnen liegt, hat Toleranz "advantages if there are other programs in the community whose behavior can be changed by imposing modest sanctions" (VANBERG/CONGLETON 1992: 427).⁷⁶⁹ Die relative Vorteilhaftigkeit der Exit-Option gegenüber Strafen nimmt in einem solchen Kontext ab.
- Eine interessante Analyse von Exit-Optionen in ökologischen Prozessen hat

⁷⁶⁶ Vgl. DELAHAYE/MATHIEU (1996: 70ff.), DELAHAYE/MATHIEU (1996a: 13ff).

⁷⁶⁷ Vgl. erneut VANBERG/CONGLETON (1992: 420).

⁷⁶⁸ Auf jeder Stufe des Prozesses interagieren die Strategien mit jeder anderen Strategie über 25 Perioden. Der Prozeß folgt (wohl) der Grundlogik der Replicator dynamics. Allerdings erlauben VANBERG/CONGLETON, daß über Selektionsprozesse bereits eliminierte Strategien erneut aufkommen und erstarken, wenn sich die Umweltbedingungen so verändert haben, daß die Strategien wieder lebensfähig sind. Hintergrund ist die Idee, daß "[i]nsofar as moral decision rules reflect social, rather than genetic, conditions, total elimination of a particular rule is a less plausible result than selective transmission and rebirth" (VANBERG/CONGLETON 1992: 425). Aufgrund dieser Vorgehensweise kommt es zu permanenten zyklischen Schwankungen. Erfolgsmaßstab ist der durchschnittliche Anteil an der Bevölkerung über den Gesamtprozeß hinweg.

⁷⁶⁹ Siehe zu den Ergebnissen im Detail S. 425ff.

SCHÜSSLER (1989a, 1990) vorgelegt. Wie in den in IV.1.2.3 und IV.1.3.3 diskutierten Modellen hat jeder Abbruch einer Beziehung strategische Folgen, die nicht durch eine Auszahlungsgröße repräsentiert werden können. Im Anschluß an jede Interaktion können die Spieler entscheiden, ob sie die Beziehung fortsetzen wollen. Wird die Beziehung abgebrochen, wandern beide Akteure und solche Spieler, deren Beziehung infolge exogener Schocks abgebrochen wurde, in einen Suchpool beziehungsloser Spieler. Zwischen ihnen werden per Zufall und anonym neue Paare gebildet. Immerhin ist damit der Zuordnungsprozeß im ökologischen Prozeß nicht mehr - wie kritisiert⁷⁷⁰ - ausschließlich zufällig, sondern es wird beachtet, daß Zufallsprozesse nicht wirken, wenn man am Partner festhalten will. Provozierbaren Akteuren bietet Exit alternative Sanktionsmöglichkeiten, auf die im untersuchten Strategiefeld alle bedingt kooperativen Strategien zurückgreifen. Aggressive Spieler können Exit zur Umgehung von Strafen und zur Suche neuer "Opfer" nutzen. Mit Ausnahme einer mit Exit strafenden Trigger-Strategie sind alle Strategien aggressiv, d. h. sie defektieren, wenn wechselseitige Kooperation eine bestimmte (variierte) Anzahl von Perioden andauerte.⁷⁷¹ D^* und Trigger gewinnen nahezu alle Varianten der Simulation. Trigger ist ausschließlich dann erfolgreich, wenn die Wahrscheinlichkeit exogener Schocks klein (maximal 4%) ist.⁷⁷² Das Ergebnis zeigt, daß stabile Kooperation bei völliger Anonymität (Unterscheidbarkeit ist allein darauf gerichtet, daß Akteure mit einem Partner in der laufenden Periode zusammenbleiben können) und Exit-Kosten von Null entstehen kann, wenn Akteure nur prinzipiell eine Möglichkeit zu wiederholter Interaktionen haben. Da Interaktionen unter Anonymität stattfinden, wird die Nicht-Existenz eines Schattens der Zukunft in der Beziehung durch die Vorteile langfristiger Beziehungen in Form hoher Auszahlungen bei Aufrechterhaltung der Kooperation aufgefangen. Freundlichkeit und Provozierbarkeit ermöglichen die Diskriminierung von Interaktionsbeziehungen in gewünschte und ungewünschte. Diese Entscheidungsfreiheit reicht zur Stabilisierung von Kooperation aus.

Ein verstärkter Rückgriff auf "erzieherische" Strategien gewinnt gegenüber dem Beziehungsabbruch an Bedeutung, wenn das Strategiefeld von bekehrbaren Strategien durchsetzt ist. Den erfolgreichen Strategien ist dabei fast durchweg das TFT-Grundmuster gemein. Sie unterscheiden sich darin, daß sie zur Bestrafung in unterschiedlichem Maß auf die Alternativen "Defektion" oder "Abbruch" zurückgreifen. Das Ergebnis von SCHÜSSLER bestätigt die Möglichkeit von dauerhafter Kooperation in einer atomistischen, anonymen Gesellschaft, die in theoretischen Modellen letztlich auch GHOSH/RAY (1996) und KRANTON (1996) herausarbeiten.

Keines der skizzierten beiden AXELROD-Ergebnisse berücksichtigt schließlich die wichtigen Aspekte *unvollkommene Information* und *Implementierungsfehler*. Interessanterweise existieren auch hierzu Folgestudien für ökologische Prozesse wie für genetische Prozesse.

770 Vgl. z. B. HIRSHLEIFER/MARTINEZ COLL (1988: 370).

771 Vgl. zum Untersuchungsdesign und den strategischen Optionen SCHÜSSLER (1990: 67ff., 77f.). Die Auszahlungsstruktur entspricht der von AXELROD. Der Evolutionsprozeß ist an Replicator dynamics angelehnt. Er ist komplizierter, weil sich die Auszahlungsmatrix in jeder Periode aufgrund des Fortbestehens einzelner und des Abbruchs anderer Beziehungen in jeder Runde ändert. Im Prinzip interagiert jeder Akteur jeder Generation nur in einem einperiodigen Spiel (siehe für Details SCHÜSSLER 1990: 71ff.).

772 Vgl. SCHÜSSLER (1990: 79f., 84, 87, 88f.).

- Für Implementierungsfehler mit einer Wahrscheinlichkeit von einem Prozent zeigen WU/AXELROD (1995), daß Tft^R ab der 1000 Generation den größten Anteil an der Gesamtpopulation des zweiten AXELROD-Turniers erzielt.⁷⁷³ In dieser Population sind nur noch Strategien vorhanden, die Implementierungsfehler handhaben können. Gegen eine solche Population ist die Tft^R-Variante erfolgreich, weil sie nur eigene Fehler korrigiert. Großzügige Varianten von Tft, die die Fehler anderer verzeihen, gehen unter, weil Großzügigkeit gegen eine solchermaßen flexible Population nicht mehr gefragt ist.
- Im Strategiefeld von SIGNORINO (1996) hängt das Ergebnis ökologischer Prozesse von Art und Ausmaß der Fehler ab. Für neutrale Fehler dominiert Tft^R die Population für alle $p^a \leq 0,2$, während für hohe p^a Trigger die Population übernimmt. Reue kann für viele negative Fehler Kooperation nicht mehr hinreichend stabilisieren, so daß für Trigger auf dem Strafpfad aufgrund vieler positiver Fehler verstärkt auftretende Ausbeutungsgewinne dessen Überlegenheit begründen.⁷⁷⁴ Für positive Fehler dominieren freundliche, provozierbare und nachsichtige Strategien, solange p^+ 20% nicht übersteigt. Auch Trigger überlebt. Mit zunehmendem p^+ nimmt dessen Erfolg zu, da Trigger gegen aggressive Tft-Typen erneut von ihrer Unnachgiebigkeit und dem Fehlertyp profitieren.⁷⁷⁵ Für negative Fehler dominiert Tft^R Populationen für Fehlerwahrscheinlichkeiten bis zu 30%. Die Möglichkeit, durch Reue immer wieder zu Kooperation zurückzukehren, zahlt sich hier wie bei neutralen Fehlern aus. Da Tft^R gegen sich selbst besonders erfolgreich ist, kann es sich immer weiter ausbreiten.⁷⁷⁶ Nur hier können positive Fehler das Ergebnis nicht konterkarieren.
- MARKS (1989) stellt fest, daß in den in 2) untersuchten genetischen Prozessen ein Typ erfolgreich ist, dessen Gene zur Hälfte mit einfachem Tft übereinstimmen.⁷⁷⁷ Untersucht man die sich unterscheidenden Gene, so zeigt sich, daß der Typ über die Eigenschaft verfügt, durch Einlenken nach gesühter eigener Defektion zu Kooperation zurückzukehren.⁷⁷⁸
- MILLER (1996) modifiziert drei Aspekte der genetischen Prozesse AXELRODS. (i) Strategien werden als *Moore-Maschinen* modelliert. Das sind Automaten, die aus *internen Zuständen* und einer *Funktion für den Wechsel* des Zustands bestehen. Jedem Zustand ist eine Handlung für die nächste Interaktion zugeordnet; die Funktion spezifiziert, in welchen Zustand in Abhängigkeit der Handlung des Partners und des gegebenen Zustands gewechselt wird. Ein Zustand ist der Anfangszustand. Verfügt ein Automat über endlich viele Zustände, heißt er endlich.⁷⁷⁹ Moore-Maschinen werden durch Genstränge erfaßt,

773 Vgl. WU/AXELROD (1995: 186f.).

774 Vgl. SIGNORINO (1996: 175ff.).

775 Vgl. SIGNORINO (1996: 182f.).

776 Vgl. SIGNORINO (1996: 188ff.).

777 Vgl. MARKS (1989: 23f.).

778 Man vergleiche dazu die Ausprägung der Gene 38 und 39 (S. 23) und die diesen zugeordneten Verläufe der Geschichte (S. 12) in MARKS (1989).

779 Vgl. ABREU/RUBINSTEIN (1988: 1260), MILLER (1996: 91f.), RUBINSTEIN (1986: 84, 88). Ein Tft-Automat im GD weist z. B. zwei Zustände (je einen dafür, daß in der nächsten Interaktion kooperiert bzw. defektiert wird), die Regel, nach der der Zustand gewechselt wird, wenn die eigene und die Part-

deren Länge von der Anzahl der Zustände abhängt. MILLER gestattet 16 Zustände.⁷⁸⁰ (ii) Der *genetische Prozeß* sieht vor, daß in jeder Generation 30 Strategien miteinander interagieren. Jede Interaktion dauert 150 Runden. Die besten 20 Strategien sind unverändert in der nächsten Generation vertreten (*Imitation*), die zehn anderen Strategien vermehren sich unter dem Einfluß von Kreuzungen und Mutation (*Innovation*). Die Population der ersten Generation wird per Zufall ermittelt.⁷⁸¹ (iii) MILLER analysiert genetische Prozesse unter unvollkommener Information. Dabei interpretieren die Akteure mit der Wahrscheinlichkeit von 0%, 1% oder 5% das Verhalten ihres Partners fehl.⁷⁸² Die Simulation zeigt, daß in jedem Informationsszenario Kooperation zunächst dramatisch abfällt und danach deutlich und über das Anfangsniveau hinaus steigt. Ist gegen die Zufallspopulation am Anfang also Defektion relativ erfolgreich, setzen sich im Lauf des Prozesses kooperativere Strategien durch. Am Ende liegt das Kooperationsniveau für vollkommene Information um 10% über dem für 1%-Rauschen, das wiederum um 31% über dem für 5%-Rauschen liegt. Für alle Informationsszenarien wird sowohl Kooperation als auch Defektion erwidert, wobei die Erwidierungsquote für Kooperation um 40% und für Defektion um 70% schwankt. Interessanterweise sind für höhere Fehlerwahrscheinlichkeiten härtere Strafen und weniger Kooperation, für niedrige hingegen schwächere Strafen und mehr Kooperation erfolgreich als ohne Fehler. Dramatisch ist das Ausmaß des Kooperationsabbruchs. Es steigt für 5%-Rauschen schnell auf 21% der Strategien, während es andernfalls nach anfänglichem Anstieg um 2% pendelt.⁷⁸³ Eine der Analysen zur Robustheit zeigt, daß die erfolgreichsten Strategien gegen den Kontext von AXELROD (1987) um 19% besser abschneiden als per Zufall ermittelte Strategien. Eine Strategie erreicht das Ergebnis von TftT. Die vermutete Selektion scheint folglich zu funktionieren.⁷⁸⁴

Die Ergebnisse bestätigen die Vorteilhaftigkeit bereuender TftT-Varianten im Angesicht von Implementierungsfehlern. Es ist ferner interessant, daß sich in unsicheren Kontexten in genetischen Prozessen Strategien herausbilden, die mit Reziprozität teilweise das Verhaltensmuster von Tit for Tat aufgreifen. Gerade der Befund von MILLER (1996) deutet weiteren Forschungsbedarf an. Denn während in theoretischen Beiträgen zu unvollkommener Information die Notwendigkeit abgeschwächter Strafen und höherer Toleranz diskutiert wird, erwiesen sich zumindest in diesen Prozessen Strategien als erfolgreich, bei denen diese Aspekte gerade umgekehrt ausgeprägt sind.

nerhandlung nicht übereinstimmen, und beibehalten wird, wenn beide Handlungen übereinstimmen, sowie den Anfangszustand (C) auf (siehe z. B. BINMORE/SAMUELSON 1992: 280f.).

780 Zur Bezeichnung eines Zustands sind damit vier Bits (0-1-Variable) notwendig. Die ersten vier Bits eines Strangs bezeichnen den Ausgangszustand. Es folgen 16 Teilstränge mit je neun Bits. Das erste Bit bezeichnet jeweils, ob in dem Zustand kooperiert (0) oder defektiert (1) wird. Die nächsten acht Bits zeigen an, in welchen Zustand nach Kooperation bzw. Defektion des Partners gewechselt wird (siehe ausführlich MILLER 1996: 93f.).

781 Vgl. MILLER (1996: 95ff.).

782 Vgl. MILLER (1996: 91, 98). Jede Simulation umfaßt 50 Generationen. Es gelten die Auszahlungen von AXELROD.

783 Vgl. MILLER (1996: 100ff.). Das Ergebnis ist robust gegen eine Vielzahl von Variablenänderungen.

784 Vgl. MILLER (1996: 108f.).

III.4.4.4 Stabilität

Auch wenn in simulierten Turnieren und Evolutionsprozessen der Erfolg vieler Strategien im Wettbewerb mit anderen ermittelt werden kann, bleiben die im Hinblick auf jede einzelne Strategie gewonnenen Aussagen auf den jeweiligen Kontext beschränkt. Weniger situationsabhängige Aussagen zur Vorteilhaftigkeit einzelner Strategien lassen sich gewinnen, wenn aus theoretischen Überlegungen abgeleitete wünschenswerte Eigenschaften zu ihrer Beurteilung herangezogen werden. Wie eingangs des Abschnitts herausgearbeitet, eignet sich eine auf Gleichgewichtsaspekte reduzierte Analyse nur eingeschränkt zur Kriterienbildung. Einmal mehr könnte es demgegenüber vorteilhaft sein, Maßstäbe für den langfristigen (evolutionären) Erfolg einer Strategie heranzuziehen. Erneut hat AXELROD hierzu Überlegungen angestellt. Sie stehen in Teil 1) im Mittelpunkt. Ergebnisse der ausgelösten Folge-debatte werden in Teil 2) diskutiert. In Teil 3) werden einige neuere Beiträge aufgegriffen. Sie untersuchen, inwiefern ein Verhaltensmuster "Rationalität" den Wettstreit mit mechanischen (u. a. normativ geprägten) Programmen überlebt. Hieraus läßt sich eine Anzahl interessanter Erkenntnisse zur Stabilität von Kooperation ableiten.

1) Zu Stabilität und Lebensfähigkeit von Tit for Tat

Nach AXELROD (1981) und AXELROD/HAMILTON (1981) sind erfolgreiche Strategien nicht nur effektiv und robust, sondern auch stabil und lebensfähig.⁷⁸⁵ Dabei richtet sich die Forderung nach *Stabilität* wie bei den in Kapitel II vorgestellten evolutionären Konzepten darauf, daß Strategien "once fully established, resist invasion by mutant strategies" (AXELROD/HAMILTON 1981: 1393). Gemäß dem hier herangezogenen Konzept gelten Strategien als stabil, wenn sie mit sich ein Nash-Gleichgewicht bilden (*kollektive Stabilität*). Hinter der Forderung steht die Überlegung, daß eine Population kollektiv stabiler Strategien der Invasion durch Mutanten widerstehen kann, da sich definitionsgemäß im Gleichgewicht der Wechsel auf andere Strategien nicht lohnt.⁷⁸⁶ AXELROD (1981) zeigt, daß D° stets und TFT dann und nur dann kollektiv stabil ist, wenn $\delta_i \geq \max\{(c-a)/(c-d); (c-a)/(a-b)\}$ gilt.⁷⁸⁷ *Lebensfähig* sind solche Strategien, die in einer Population anderer Strategien unter

785 Vgl. zu diesem Kanon ROGOWSKI (1985: 459f.). Vgl. zum Kriteriengedanken MILGROM (1984: 307f.).

786 Vgl. AXELROD (1981: 310, 312f.).

787 Vgl. AXELROD (1981: 311f., 315), AXELROD (1991: 63). Kollektive Stabilität erfordert zunächst, daß sich ein Wechsel auf D° nicht lohnt. Durch den Wechsel ist einmalig c und dauerhaft d erzielbar. Der Verbleib bei TFT führt zu wechselseitiger Kooperation. Der Wechsel lohnt nicht, wenn gilt (vereinfachend gelte $\varphi=1$):

$$\sum_{i=1}^{\infty} \delta_i^i a \geq \delta_i c + \sum_{i=2}^{\infty} \delta_i^i d \Leftrightarrow \frac{\delta_i}{1-\delta_i} a \geq \delta_i c + \frac{\delta^2}{1-\delta_i} d \Leftrightarrow a \geq c - \delta_i c + \delta_i d \Leftrightarrow \delta_i \geq \frac{c-a}{c-d}$$

Kollektive Stabilität erfordert weiter, daß sich ein Wechsel auf TFTⁿ nicht lohnt. Ein Wechsel auf TFTⁿ führt in einer TFT-Population zum Pendeln zwischen (C,D) und (D,C) bzw. zwischen den Auszahlungen c und b. Der Wechsel ist nicht vorteilhaft, wenn gilt:

$$\sum_{i=1}^{\infty} \delta_i^i a \geq \sum_{i=1}^{\infty} (\delta_i^{2i-1} c + \delta_i^{2i} b) \Leftrightarrow \frac{\delta_i}{1-\delta_i} a \geq \frac{\delta_i}{1-\delta_i^2} c + \frac{\delta^2}{1-\delta_i^2} b \Leftrightarrow a + \delta_i a \geq c + \delta_i b \Leftrightarrow \delta_i \geq \frac{c-a}{a-b}$$

Zusammengenommen sind beide Bedingung für kollektive Stabilität von TFT hinreichend: Können weder TFTⁿ noch D° in TFT eindringen, so kann das keine Strategie (vgl. AXELROD 1981: 312, AXELROD 1991: 187f.). TFT beginnt kooperativ. Eröffnet die beste Antwort mit C, spielt TFT erneut

nur wenig einschneidenden Bedingungen Fuß fassen und sich ausbreiten können. Lebensfähigkeit ist z. B. gegeben, wenn für solche Invasionsprozesse nur kleine Gruppen von Mutanten ausreichen, die zudem nur in geringer Häufigkeit miteinander interagieren müssen. Eine D^∞ -Population ist hier gegenüber bedingt kooperativen Strategien anfällig. Strategien wie Tft können in die Population eindringen, weil sie gegen sich selbst hohe Ergebnisse erzielen und für $\delta_i \rightarrow 1$ die Nachteile aus einmaliger Ausbeutung durch defektierende Partner gegenüber deren Ergebnis gegen sich selbst kaum ins Gewicht fallen. Genau diese Vorteile kooperativer Strategien können bei Dauerhaftigkeit von Interaktionsbeziehungen auch als Vorteile bestimmter kooperationsfreundlicher interner Dispositionen gelten, wie sie in III.4.2 diskutiert wurden. Auch Simulationen zeigen, daß D^∞ gegen Tft nicht überlebt, wenn der Anteil von D^∞ hinreichend gering ist.⁷⁸⁸ Im Extremfall reichen Cluster von zwei kooperativen Strategien aus, deren Typ sich im Detail durchaus unterscheiden kann.⁷⁸⁹ Umgekehrt können freundliche Populationen auch durch Cluster nicht infiltriert werden, wenn sie nicht gegen einzelne Mutanten anfällig sind.⁷⁹⁰ Sind die Bedingungen für ein Nash-Gleichgewicht bedingt kooperativer Strategien erfüllt,⁷⁹¹ schließt die eindringende defektive Strategie zwar gegen Strategien ihres eigenen Typs besser ab als Mitglieder der kooperativen Strategienpopulation. Diese erzielt jedoch untereinander Auszahlungen, die die eindringende Strategie nie erreichen kann. Die strukturelle Schwäche unbedingter Defektion, gegen sich selbst relativ schlecht abzuschneiden, gilt für bedingte Kooperation nicht.⁷⁹²

2) Ist Kooperation stabil?

Nach herrschender Meinung stellt kollektive Stabilität kein adäquates Kriterium zur Unterscheidung erfolgreicher und weniger erfolgreicher Strategien dar. "The problem with this definition is that a collectively stable state may be locally *unstable* with respect to replicator dynamics" (SETHI 1996: 125, Fn. 6, Hervorhebung im Original).⁷⁹³ Kollektive Stabi-

C. Die Situation entspricht dem Beginn des Spiels. War damals die optimale Eröffnung C, gilt dies für alle folgenden Perioden, in denen Tft C spielt. Das ist aber immer dann der Fall, wenn die konkurrierende Strategie in der Vorperiode C wählt. Durch Aufrechterhaltung dieser bedingten Kooperation kann eine Strategie aber i. S. kollektiver Stabilität nicht in Tft eindringen. Eröffnet die beste Antwort mit D, spielt Tft in der nächsten Periode D. Es gibt dann zwei Möglichkeiten. Die beste Antwort spielt gegenüber der Defektion von Tft C. In der dritten Periode antwortet Tft mit C, so daß das in Periode 3 beginnende Spiel mit dem aus Periode 1 identisch ist. Es folgen Pendelgleichgewichte, deren Vorteilhaftigkeit für die Bedingung ausgeschlossen ist. Spielt die beste Antwort gegen zu erwartende Defektion von Tft erneut D, ist in Periode 3 die Situation identisch mit der in Periode 2. Es folgt eine unendliche Kette wechselseitiger Defektion, deren Vorteilhaftigkeit für die Bedingung ausgeschlossen ist (vgl. AXELROD/HAMILTON 1981: 1393). Die Überlegungen gelten analog für Tft^R, da in einer Welt ohne Fehler und mit der Forderung nach Nash-Gleichgewichtigkeit beide Strategien identisch sind (siehe SUGDEN 1986: 112). Das Ergebnis deckt sich aufgrund der Übereinstimmung kollektiver Stabilität mit Nash-Gleichgewichtigkeit gegen sich selbst mit der Analyse von TAYLOR (vgl. TAYLOR 1987: 66, 68, KLIEMT/SCHAUENBERG 1982: 82).

788 Vgl. HIRSHLEIFER/MARTINEZ COLL (1988: 375f.).

789 Vgl. ROGOWSKI (1985: 460), SUGDEN (1986: 117f.).

790 Vgl. AXELROD (1981: 315ff.), AXELROD/HAMILTON (1981: 1394), SHALOM (1986: 234).

791 Vgl. AXELROD (1991: 52f.).

792 Vgl. AXELROD (1991: 61).

793 Siehe für ein Beispiel BENDOR/SWISTAK (1997: 293).

lität sollte insofern allenfalls ein notwendiges Kriterium für stabile Strategie darstellen,⁷⁹⁴ wobei umstritten ist, ob Fixpunkte von Replicator dynamics oder eine Form evolutionärer Stabilität als adäquates Stabilitätsmaß zu gelten haben.

Zu Verwirrung bei der Einordnung der in 1) skizzierten Ergebnisse hat geführt, daß AXELROD (1981) wie AXELROD/HAMILTON (1981) - möglicherweise die Schwäche ihres Stabilitätsbegriffs erkennend - behaupten, die Aussagen hinsichtlich bestimmter Strategien hätten auch Gültigkeit, wenn der Begriff kollektiver durch evolutionäre Stabilität ersetzt würde⁷⁹⁵ und ausgerechnet MAYNARD SMITH (1984) dies aufgreift: "Axelrod has shown that TFT is an ESS for the repeated prisoner's dilemma against invasion, not only by defect, but by any other strategy whatever" (MAYNARD SMITH 1984: 99). Daß hier jedoch allenfalls neutrale Stabilität gemeint sein kann, verdeutlicht FUDENBERG (1992): Eine TFT-Population ist für hinreichend hohe Diskontparameter neutral stabil, da "[a]ny strategy that is never the first to defect will always cooperate against tit-for-tat" (FUDENBERG 1992: 127, Fn. 31).⁷⁹⁶ Wie in II.1.3 herausgearbeitet, existieren evolutionär stabile Gleichgewichte in den hier interessierenden wiederholten Spielen nicht, weil das ESS-Konzept die vollständige Eliminierung sämtlicher Mutanten fordert, aufgrund unerreichter Pfade aber Strategien, die sich nur hinsichtlich des Verhaltens und der Ergebnisse abseits des Gleichgewichtspfad unterscheiden, nebeneinander überleben können.⁷⁹⁷ Anschaulich ist dazu der Ansatz von BOYD/LORBERBAUM (1987). Sie zeigen, daß im GD keine Population reiner Strategien evolutionär stabil gegen jede Zusammensetzung eindringender Mutanten sein kann. Für jede Strategie existiert mindestens eine andere Strategie, die sich gegen erstere genauso verhält wie diese gegenüber sich selbst. Über den Erfolg dieser Strategien entscheidet ihr Verhalten gegen eine dritte Strategie. Da für hinreichend große Diskontparameter δ keine Strategie die beste Antwort auf jede andere mögliche Strategie darstellt,⁷⁹⁸ kann jede der Strategien in eine Population der anderen eindringen, wenn zugleich eine den Mutanten begünstigende dritte Strategie auftritt.⁷⁹⁹ Somit reduziert sich die von

⁷⁹⁴ Vgl. zu einer solchen Forderung z. B. BENDOR/SWISTAK (1997: 293).

⁷⁹⁵ AXELROD/HAMILTON (1981) sprechen unter Verweis auf MAYNARD SMITH (S. 1392) im gesamten Beitrag von evolutionärer Stabilität von D^* (S. 1392) oder TFT (S. 1393) für hinreichend hohe Diskontparameter. AXELROD (1981) weist in einer Fußnote (S. 310, Fn. 3) auf den konzeptionellen Unterschied zwischen kollektiver Stabilität und dem Stabilitätsbegriff von MAYNARD SMITH hin. Alle der oben zitierten Ergebnisse hätten aber, so AXELROD, auch Bestand, wenn kollektive durch evolutionäre Stabilität ersetzt würde. Siehe zur daraus folgenden Verwirrung LEINFELLNER (1986: 147).

⁷⁹⁶ Siehe auch BENDOR (1993: 729).

⁷⁹⁷ SELTEN/HAMMERSTEIN (1984: 115) haben auf diesen Sachverhalt als erste hingewiesen. Siehe ferner BENDOR/SWISTAK (1997: 294), BINMORE/SAMUELSON (1992: 282, 289f.), FUDENBERG (1992: 128f.), KANDORI (1997: 251), MOLANDER (1992: 763), SCHUESSLER (1990: 37f.), SUGDEN (1986: 109, 112), YOUNG/FOSTER (1991: 149).

⁷⁹⁸ Siehe hierzu noch einmal AXELROD (1981: 309).

⁷⁹⁹ Vgl. BOYD/LORBERBAUM (1987: 58f.) und BOYD (1989: 48f.). FARRELL/WARE (1989: 163ff.), LORBERBAUM (1994: 122ff.) und MARINOFF (1990: 469ff.) beweisen, daß auch Mischungen reiner Strategien bzw. Populationen gemischter Strategien im GD nicht evolutionär stabil sind. Das Ergebnis gilt uneingeschränkt, wenn intertemporale Unterschiede durch Diskontierung berücksichtigt werden, und eingeschränkt in Modellen ohne Diskontierung (siehe für Details LORBERBAUM 1994: 126f.). Prüft man die Möglichkeit einer Invasion durch Mutanten wie skizziert für Gruppen verschiedener Mutanten, existieren nicht einmal neutral stabile Gleichgewichte (vgl. BENDOR/SWISTAK 1997: 294f., LORBERBAUM 1994: 121f.). In diesem Sinne gilt mit BENDOR (1993: 729), daß "if monitoring

AXELROD/HAMILTON beschriebene Wirkung evolutionärer Prozesse auf den Ausschluß des defektiven Gleichgewichts, denn neben bedingt kooperativen Strategien⁸⁰⁰ ist eine Vielzahl anderer Strategien neutral stabil.⁸⁰¹

Der Problematik fehlender evolutionär und vieler neutral stabiler Strategien läßt sich durch Ableitung von Bedingungen für die *Existenz evolutionär stabiler Strategien* oder von Kriterien für die *Beschränkung der Menge neutraler Strategien* begegnen. Schließlich kann versucht werden, im gegebenen Rahmen *alternative Kriterien für die Strategiebeurteilung* abzuleiten.

Wie von SELTEN (1988) mit dem LESS-Konzept intendiert und von SELTEN/HAMMERSTEIN (1984) bereits skizziert, erweitern SUGDEN (1986) und BOYD (1989) die Menge der im wiederholten GD möglichen *evolutionär stabilen Gleichgewichte* durch Implementierungsfehler: "[T]here is some probability that an individual who means to co-operate defects instead, and some probability that an individual who means to defect actually co-operates" (BOYD 1989: 49). Durch Fehler wird jeder Knoten eines Spielbaums erreichbar und damit eine Strategie, die gegen sich selbst ein strenges teilspielperfektes Gleichgewicht darstellt, d. h. gegen sich in jedem Teilspiel zu strikt besseren Ergebnissen führt als jede andere Strategie,⁸⁰² zur einzigen besten Antwort gegen sich selbst. Anders als in einer Welt ohne Fehler ist eine ähnliche Strategie nicht deshalb länger beste Antwort, weil die Knoten, an denen sie der Strategie unterlegen ist, nie erreicht werden. Wird jedes Teilspiel erreicht und unterscheidet sich die Strategie hinsichtlich des Verhaltens in mindestens einem Teilspiel, folgen aus strenger Teilspielperfektheit einer Strategie deren evolutionäre Vorteile:

"Any strategy that is the uniquely best reply against itself can resist invasion by any combination of strategies when there are mistakes if the invading strategies are sufficiently rare" (BOYD 1989: 51).

Anders als in der Welt ohne Fehler setzt der evolutionäre Druck in der Welt mit Fehlern nie aus, so daß auch sich über Mutanten (begrenzt) verbreitende Strategien langfristig eliminiert werden. Damit ist neben D^* auch TfT^R evolutionär stabil, wenn p^- und p^+ gewisse Grenzen nicht überschreiten, die in III.2 ermittelten Bedingungen für ein Gleichgewicht in TfT^R -Strategien erfüllt sind und die Mutationsrate nicht zu groß ist.⁸⁰³

is perfect, pure strategies in repeated games can at best be weakly evolutionary stable." Das Ergebnis ist allerdings mit Vorsicht zu betrachten, da die notwendigen Mutationsprozesse umfangreicher sind. Schließlich erfordert die Invasion "the maintenance of at least one of the mutants by recurrent mutation or other processes" (LORBERBAUM 1994: 118). Auf letzteren Punkt weisen auch FARRELL/WARE (1988) hin, die betonen, daß nur zunehmend trickreichere Mutanten zur Gefährdung der Stabilität bestimmter Populationen führen. "The particular environment under study may also indicate restrictions on the kinds of strategies and mutations that can arise, which may in turn restore a restricted evolutionary stability" (FARRELL/WARE 1988: 166).

800 Vgl. AXELROD (1990: 53ff.), AXELROD/DION (1988: 1388), KANDORI (1997: 259).

801 Vgl. FUDENBERG (1992: 127, Fn. 31), KANDORI (1997: 259).

802 Siehe zum Konzept strenger Teilspielperfektheit die Diskussion in III.5.3.2.

803 Vgl. BOYD (1989: 53, 54ff.). Dabei steigt die tolerierbare Fehlerwahrscheinlichkeit mit der δ bzw. der zu erwartenden Spiellänge. Siehe für eine weniger stringente Diskussion der Lösung SUGDEN (1986: 109, 113f.). Ähnlicher evolutionärer Druck wird auch dann erreicht, wenn bestimmte, eigentlich bereits ausgestorbene Strategien immer wieder auftreten, gegen die die in neutralen Gleichgewichten vorhandenen Strategien unterschiedlich abschneiden. Siehe noch einmal YOUNG/FOSTER (1991: 149f.).

Alternativ kann versucht werden, einzelne Strategien aus der Menge *neutral stabiler Strategien auszuschließen*. Zu dieser Menge gehören Strategien, für die die Ergebnisse gegen die dauerhafter Defektion konvergieren, etwa die Strategie, die Kooperation in wenigen Perioden mit der Drohung durchsetzt, abweichendes Verhalten durch permanente Defektion zu bestrafen: Während ein Mutant das Ergebnis des defektiven Gleichgewichts erzielt, liegt das Ergebnis im Gleichgewicht darüber. Mangelnde Stabilität des Strafpfads ist für die Ermittlung der Stabilität irrelevant, da dieser Pfad nicht erreicht wird.⁸⁰⁴ "This suggests that, in order for ESS to restrict the set of equilibria in a repeated game, there must be some reason that the punishments for deviation will not be too severe" (FUDENBERG 1992: 92). Es ist naheliegend, daß einmal mehr der Vorteil solcher Strategien in Evolutionsprozessen verloren geht, wenn Spieler *Fehler* begehen, d. h. die realisierten Handlungen nicht den intendierten entsprechen. Anders als ohne Fehler werden Strafpfade mit geringer Wahrscheinlichkeit erreicht, deren mangelnde Stabilität die Stabilität der Strategie insgesamt zunichte macht. In Populationen der oben skizzierten Strategie etwa kann jede Strategie eindringen, die das Verhalten auf dem kooperativen Pfad imitiert, aber mildere Strafen vorsieht. FUDENBERG/MASKIN (1990) zeigen, daß Fehler Ergebnisuntergrenzen induzieren: In allen neutral stabilen Gleichgewichten symmetrischer⁸⁰⁵ Zwei-Personen-Spiele erzielt jeder Spieler mindestens jenes Ergebnis, das er in der für ihn ungünstigsten effizienten Strategiekombination erzielen kann. Effizient sind Strategiekombinationen, für die die Summe der Ergebnisse beider Spieler maximal ist.⁸⁰⁶ Existiert nur eine effiziente Strategiekombination, impliziert die Grenze Effizienz. Im GD etwa kooperieren die Spieler dauerhaft in jedem neutral stabilen Gleichgewicht. Da z. B. TfT^R für hohe Diskontfaktoren nach gesühnter Defektion zu Kooperation zurückkehrt, beeinträchtigen Fehler die Fitness der Strategie kaum.⁸⁰⁷ Mit der teilspielperfekten Strafdrohung kann die Strategie durch Imitation kooperativen Verhaltens in jede Population eindringen. Existieren mehrere effiziente Strategiekombinationen, ist Effizienz nicht gesichert. Für gegenläufige Ergebnisse kann auf dem kooperativen Pfad ein ineffizientes Gleichgewicht, das jedem Spieler (gerade) die Untergrenze ermöglicht, unter der Androhung des dauerhaften Wechsel auf das für den Abweichler bzw. Mutanten schlechteren effizienten Gleichgewichts durchgesetzt werden.⁸⁰⁸

BINMORE/SAMUELSON (1992) zeigen, daß strenge Strafen alternativ auch über die *Kosten der Komplexität einer Strategie* ausgeschlossen werden können. Sie greifen damit eine Überlegung auf, die nach RUBINSTEIN (1986) und ABREU/RUBINSTEIN (1988) auch in nicht-evolutionären Gleichgewichtsanalysen zur Reduktion möglicher Gleichgewichte führt. Interagieren im wiederholten Spiel von einem unbegrenzt rationalen Meta-Spieler oder

Siehe für eine Skizze der Lösung von BOYD und insbesondere zur Bedeutung von TfT^R bereits SELTEN/HAMMERSTEIN (1984: 115f.).

⁸⁰⁴ Vgl. FUDENBERG/MASKIN (1990: 275).

⁸⁰⁵ Symmetrie bezieht sich hier auf die verfügbaren und gespielten Strategien.

⁸⁰⁶ Vgl. FUDENBERG/MASKIN (1990: 278). Siehe für weitere technische Bedingungen bzw. Anwendungsvoraussetzungen des Ergebnisses FUDENBERG (1990: 120f.).

⁸⁰⁷ Interessanterweise ist aus den in III.2 diskutierten Gründen das von AXELROD (1990) diskutierte Tit für Tat reiner Nachahmung nicht stabil: Der erste Fehler setzt den ineffizienten Wechsel zwischen (C,D) und (D,C) in Gang. Aufgrund der Ineffizienz des Strafpfads könnte das modifizierte Tit für Tat in eine Population unmodifizierter TfT -Strategien eindringen (vgl. auch FUDENBERG 1990: 119).

⁸⁰⁸ Siehe auch FUDENBERG (1992: 118f.).

durch evolutionäre Prozesse bestimmte Moore-Maschinen, so läßt sich die Komplexität einer Strategie über die Anzahl der im Rahmen der Strategien möglichen Zustände definieren. Hängt die Auszahlung des *Meta-Spielers* aus seiner Strategieentscheidung im Maschinen-Spiel von der mit der Maschine erzielbaren Auszahlung aus dem wiederholten Spiel *und* den Kosten dieser Komplexität ab, sind die Forderungen an ein Gleichgewicht des Maschinen-Spiels entsprechend zu modifizieren. ABREU/RUBINSTEIN zeigen, daß aus den sich ergebenden Bedingungen für die Struktur gleichgewichtiger Strategiepaare eine nachhaltige Einschränkung der Menge möglicher Gleichgewichtsauszahlungen resultiert.⁸⁰⁹ Welche Strategien als gleichgewichtig ermittelt werden, hängt u. a. vom Konzept der Komplexitätskosten und der Präferenzordnung des Meta-Spielers ab. Die Präferenzordnung entspricht in den hier interessierenden Ansätzen einer lexikographischen Ordnung. Entscheidend sind die Ergebnisse aus dem wiederholten Spiel; bei identischen Ergebnissen ist jener Automat besser, der weniger Zustände aufweist. RUBINSTEIN zeigt, daß im wiederholten GD neben (d,d) nur die individuell rationalen Auszahlungen als Gleichgewicht des Maschinen-Spiels erreicht werden können, die auf der Diagonale zwischen den Auszahlungspunkten (c,b) und (b,c) liegen, wenn die Spieler in jeder Periode für jeden Zustand der Maschine bezahlen müssen. Ein Gleichgewicht im Maschinen-Spiel erfordert, daß zu keinem Zeitpunkt ein Spieler durch den einseitigen Wechsel der Maschine höhere Auszahlungen im wiederholten Spiel erzielen oder die Anzahl der Zustände reduzieren kann. Damit sind nur Strategien gleichgewichtig, deren Zustände von jedem Spielverlauf aus unendlich oft benutzt werden können.⁸¹⁰ ABREU/RUBINSTEIN zeigen, daß im wiederholten GD die individuell rationalen Auszahlungen als Gleichgewicht des Maschinen-Spiels erreichbar sind, die auf der RUBINSTEIN-Diagonale oder der Diagonale zwischen (d,d) und (a,a) liegen, wenn Implementationskosten nur zu Beginn des Spiels anfallen. Das hier angewandte weniger strenge Nash-Konzept erfordert, daß durch einen Maschinenwechsel zu Beginn des Spiels keine Komplexitätskosten eingespart werden dürfen. Damit sind nur Strategien gleichgewichtig, deren Zustände im Spielverlauf überhaupt benutzt werden.⁸¹¹ Bedingt kooperative Strategien sind nach keiner Definition gleichgewichtig, da wechselseitiges Spielen den Zustand Defektion überflüssig macht.⁸¹²

Analog zur Frage, wann die Wahl bestimmter Strategien durch den Meta-Spieler rational ist, analysieren BINMORE/SAMUELSON, wann sich bestimmte Strategien als stabil gegenüber evolutionärem Druck erweisen.⁸¹³ Dabei wird nunmehr die Fitness eines Automaten

⁸⁰⁹ Vgl. ABREU/RUBINSTEIN (1988: 1260f., 1267ff.) für ein Modell mit Diskontierung sowie ABREU/RUBINSTEIN (1988: 1271) für ein Modell ohne Diskontierung.

⁸¹⁰ Vgl. RUBINSTEIN (1986: 85f., 89f., 94ff.).

⁸¹¹ Vgl. ABREU/RUBINSTEIN (1988: 1261f., 1272ff., 1277). Das skizzierte Ergebnis gilt unter den genannten Bedingungen für jedes Zwei-Personen-Spiel, in dem Akteure im Ergebnis (C,C) einen einseitigen Anreiz haben, durch Defektion auf (D,C) zu wechseln. Besteht dieser Defektionsanreiz nicht, sind ausschließlich die Ergebnisse der Diagonale zwischen (d,d) und (a,a) gleichgewichtig.

⁸¹² Vgl. BINMORE/SAMUELSON (1992: 281), RUBINSTEIN (1986: 91).

⁸¹³ BINMORE/SAMUELSON (1992: 279) interpretieren vor diesem Hintergrund die Gestalt des Meta-Spielers als Metapher für solche Auswahlprozesse. Dies erscheint insofern sinnvoll, als die Kombination rationaler Wahl von Strategien und deren begrenzt rationale Verfolgung erklärungsbedürftig erscheint. ABREU/RUBINSTEIN (1988: 1262) weisen dabei auf die Interpretationsmöglichkeit hin, daß "sophisticated managers seek to devise simple rules of thumb which can be implemented mechanically by lower level employees operating in a strategic environment with peers in parallel hierarchies." Dennoch erscheint es überzeugender weil konzeptionell geschlossener, auch den Auswahlprozeß als

nach der lexikographischen Ordnung ermittelt, wobei Komplexitätskosten analog zu ABREU/RUBINSTEIN berechnet werden.⁸¹⁴ In symmetrischen Zwei-Personen-Spielen mit Automaten und Komplexitätskosten genügen nur reine Strategiekombinationen einer modifizierten evolutionären Stabilität, die effizient i. S. der maximalen Ergebnissumme sind.⁸¹⁵ Die Modifikation sieht vor, daß bei vollkommener Übereinstimmung der Ergebnisse eine Population stabil ist, wenn die Zahl der Zustände ihrer Strategie maximal so groß ist wie die der Mutantenstrategie.⁸¹⁶ Im GD sind freundliche bedingt kooperative Strategien nicht stabil, weil aufgrund unerreichter Zustände die Invasion unbedingter Kooperation möglich ist. Damit wird auch hier der Ausschluß langer Strafen erreicht. Unbedingte Kooperation ist jedoch gegenüber Defektion nicht stabil, die gegenüber bedingt kooperativen Strategien anfällig ist etc. Dauerhafte Kooperation wird vielmehr durch unfreundliches Tit for Tat (also Tftⁿ) erreicht, das nach wechselseitiger Defektion zu Kooperation wechselt. Es ist aufgrund der Kooperationserträge gegen Defektion geschützt, beutet unbedingte Kooperation aus und schneidet gegen bedingt kooperative Strategien mindestens gleich gut ab.⁸¹⁷

Schließlich kann dem Problem vieler neutral stabiler Gleichgewichte durch *alternative Stabilitätsforderungen* begegnet werden. Als attraktiv können mit BENDOR/SWISTAK (1997) Strategien gelten, deren homogene Population die Invasion relativ vieler Mutanten überlebt. BENDOR/SWISTAK zeigen, daß freundliche, provozierbare Strategien in diesem Sinn stabil sind. Der Anteil von Mutanten an der Population, den diese Strategien überleben, konvergiert für $\delta \rightarrow 1$ gegen 50% und damit den maximalen Anteil von Mutanten, den irgendeine Strategie überleben kann.⁸¹⁸

3) Überlebt Kooperation den Wettstreit mit Rationalität?

Erkenntnisse zur Stabilität von Kooperation lassen sich schließlich aus Beiträgen der evolutionären Spieltheorie ableiten, die primär die *Stabilitätseigenschaften von Rationalität* untersuchen. Rationalität wird dabei als ein - komplexer - Verhaltensmodus betrachtet, der stabil ist, wenn er sich im Wettstreit mit anderen, nicht-rationalen Modi behaupten kann.⁸¹⁹ Während der rationale Typ Handlungsalternativen wählt, die seinen Erwartungsnutzen maximieren, folgen nicht-rationale Typen festen Verhaltensmustern. Interpretiert man diese als normativ bedingt und ermöglichen sie bessere Ergebnisse als unrestringiertes Verhalten, steht implizit erneut zur Debatte, ob und wie Verhaltensdispositionen, auf die sich rationale Akteure gerade nicht glaubwürdig festlegen können, die aber zur Lösung

begrenzt rational zu modellieren. Genau dieses Verständnis von Evolutionsprozessen wurde in Kapitel II thematisiert. Nicht zuletzt weist auch MILLER (1996: 89) darauf hin, sein Ansatz habe mit der Auswahl von Strategien über genetische Prozesse konzeptionelle Geschlossenheit aufzuweisen.

⁸¹⁴ Vgl. BINMORE/SAMUELSON (1992: 279, 290). Stabile Strategien müssen folglich jeden Zustand nur mindestens einmal nutzen.

⁸¹⁵ Vgl. BINMORE/SAMUELSON (1992: 292f.).

⁸¹⁶ Diese Form evolutionärer Stabilität ist mithin strenger als die neutraler Stabilität. Für identische Ergebnisse kann eine Population nur stabil sein, wenn sie der zusätzlichen schwachen Ordnung der Zustände genügt. Bei neutraler Stabilität bezieht sich diese schwache Ordnung auf die Ergebnisse selbst, die bei Gleichheit nicht noch einmal geordnet werden.

⁸¹⁷ Vgl. auch BINMORE/SAMUELSON (1992: 279, 281f.).

⁸¹⁸ Vgl. BENDOR/SWISTAK (1997: 299ff.).

⁸¹⁹ Vgl. BANERJEE/WEIBULL (1994: 345), GUTTMAN (1996: 27f.).

sozialer Probleme beitragen, begründet werden können, warum also normatives und nicht unbedingt rationales Verhalten überleben kann.⁸²⁰ Die Diskussion ist mithin komplementär zur Analyse kooperationsfördernder Modifikation egoistischer Präferenzen. Alternativ zu III.4.3 wird Kooperation hier über modifiziertes Entscheidungsverhalten gefördert. Kann dort im Rahmen einer evolutionär-spieltheoretischen Analyse geklärt werden, unter welchen Umständen nicht-egoistische Präferenzen sich der Invasion durch Egoisten erwehren können, ist hier zu klären, wann nicht-rationale Spieler den Wettstreit mit rationalen Akteuren überleben. Die Modelle unterscheiden sich trotz ähnlicher Grundideen⁸²¹ im theoretischen Ansatzpunkt,⁸²² gelangen aber zu ähnlichen Ergebnissen. Erneut finden sich Überlegungen über die Vorteilhaftigkeit beschränkter Rationalität schon bei SCHELLING (1960),⁸²³ und erneut steht die Vorteilhaftigkeit der Maximierung von Interessen, die nicht allein am Eigeninteresse ausgerichtet sind, ökonomischer Tradition entgegen.

BANERJEE/WEIBULL (1994) untersuchen das Verhältnis zwischen der Verpflichtung zu bestimmten Verhaltensweisen und evolutionärem Vorteil formal. Sie erweitern dazu das Standardmodell der evolutionären Spieltheorie um rationale Maximierer. Folgen nicht-rationale oder programmierte Akteure wie im Standardmodell demselben Handlungsmuster "irrespective of any information they might have about their opponent or the current distribution of strategies in the population" (BANERJEE/WEIBULL 1994: 343), wählen rationale Maximierer unter Zugrundelegung verfügbarer Information die optimale Handlung. In jeder Runde des Evolutionsprozesses stehen sich zwei per Zufall ermittelte Akteure gegenüber. Kennt ein Maximierer den Typ seines Partners (*vollständige Information*), wählt er die beste Antwort. Gegeneinander spielen Maximierer gleichgewichtige Strategien. Kennt der Maximierer nur die Verteilung der Typen, bestimmt er in Abhängigkeit davon sein Verhalten (*unvollständige Information*).⁸²⁴ BANERJEE/WEIBULL zeigen, daß in vielen symmetrischen Zwei-Personen-Spielen eine vollständig aus rationalen Maximierern bestehende Population keinen stabilen Zustand i. S. v. Fixpunkten der Replicator dynamics darstellt, programmierte Strategien also langfristig überleben. Dieses Ergebnis ist

⁸²⁰ Vgl. SETHI (1996: 116).

⁸²¹ Maßstab für den Erfolg bestimmter Präferenzen oder Verhaltensmuster ist deren Bestehen gegenüber evolutionärem Druck. Hinsichtlich dieses Maßstabs sind durch hohe Moralität oder durch feste norminduzierte Verhaltensregeln gekennzeichnete Typen in ähnlicher Weise für den evolutionären Prozeß ausgestattet. Beide schließen die Möglichkeit aus, eine Maximierung der Auszahlungen und damit der evolutionären Fitness zu erreichen. Beide sind in bestimmten Situationen durch entsprechende Gegenüber ausbeutbar. Dies gilt im Modell von GÜTH/KLIEMT (1993, 1993a, 1994, 1995a, 1996) für den Fall beschränkter Unterscheidbarkeit der Akteure und ergibt sich für Verpflichtungen auf bestimmte Handlungen fast zwangsläufig.

⁸²² In den diversen Beiträgen von GÜTH/KLIEMT unterliegt die Nutzenfunktion evolutionärem Druck. Diskutiert wird die Stabilität bestimmter Präferenzen, auf Grundlage derer die Akteure rational entscheiden. Eine stabile Population ist folglich immer vollkommen rational, allerdings u. U. nicht allein am eigenen Ergebnis interessiert. Bei SETHI (1996) und GUTTMAN (1996) folgen die Akteure Verhaltensmustern, die u. U. nicht rational sind, während die Präferenzordnung das Wohlergehen anderer nicht berücksichtigt. Im Rahmen des Evolutionsprozesses entscheidet sich die Häufigkeit dieser Muster, d. h. auch der Anteil rationaler Akteure in einer Population. Eine stabile Population ist mithin am eigenen Ergebnis interessiert, verfolgt dessen Maximierung u. U. aber in nicht-rationaler Weise.

⁸²³ Vgl. etwa SCHELLING (1960: 22).

⁸²⁴ Vgl. ausführlich BANERJEE/WEIBULL (1994: 343f.).

Ausfluß der skizzierten Selbstbindungsmöglichkeit programmierter Strategien, die rationale Spieler nicht besitzen, in Abhängigkeit der Informationsstruktur aber auf unterschiedliche Weise anerkennen bzw. durch Anpassung ihres Verhaltens berücksichtigen. Erkennt ein Maximierer einen programmierten Partner, kann dieser davon profitieren, daß er selbst zu bestimmten Verhaltensweisen verpflichtet ist und für den Maximierer die dagegen beste (auch für den Nicht-Maximierer vorteilhafte) Antwort rational ist. Eine vollständig aus Maximierern bestehende Population ist vor diesem Hintergrund in solchen Spielen nicht stabil, in denen programmierte Typen existieren können, die gegen die auf sie beste Antwort bessere Ergebnisse erzielen als Maximierer untereinander.⁸²⁵ "It is precisely because of th[is, C. L.] capacity that optimizers have to recognize the presence of non-maximizers in the population that allows one to speak of 'credible commitments' on the part of the latter".⁸²⁶ Bei unvollständiger Information ist die Macht der Selbstbindung darauf reduziert, daß die beste Antwort auf bestimmte Populationsverteilungen gespielt wird. Auch wenn sich dies in vielen Spielen dahingehend bemerkbar macht, daß die Anzahl der programmierten Spieler im stabilen Zustand zugunsten von Maximierern abnimmt, ist deren vollständige Übernahme der Population keineswegs gesichert.⁸²⁷ Immerhin ist mit BANERJEE/WEIBULL zu vermuten, daß "[a]llowing costless mimicking will remove any advantage to being programmed" (BANERJEE/WEIBULL 1994: 358), da sich die Bedingungen ohne solche Kosten tendenziell denen unvollständiger Information annähern.

SETHI (1996) überträgt die Grundidee von BANERJEE/WEIBULL auf eine der hier interessierenden Strukturen und erhält einige Ergebnisse zur Stabilität von Kooperation. Im Modell von SETHI stehen sich zwei per Random matching ermittelte Akteure in einem zweistufigen Spiel gegenüber. Auf der ersten Stufe spielen sie ein GD. Nach Bekanntgabe der Ergebnisse können sie auf der zweiten Stufe ihren Partner bestrafen. Danach werden anonym neue Paare gebildet. Strafen verursachen für Sanktionierer wie Sanktionierte Kosten. Der angerichtete Schaden η übersteigt c-a und d-b.⁸²⁸ Das Strategiefeld umfaßt alle acht in zweistufigen Spielen möglichen reinen und gegnerunabhängigen Strategien. Einzelne dieser Strategien können als norminduziert interpretiert werden. Einziges teilspielperfektes Gleichgewicht ist angesichts positiver Sanktionskosten γ Defektion im GD und keine Bestrafung. Aufgrund der verpaßten Kooperationsrenten ist das Ergebnis inferior. Daneben existieren fünf Nash-Gleichgewichte. Ergänzt wird das Feld um rationale Maximierer, die, wenn sie sich erkennen, gegen sich die teilspielperfekte Strategie wählen.⁸²⁹

Für *vollständige Information* existieren zwei evolutionäre und ein Kontinuum neutraler Gleichgewichte.⁸³⁰ Ohne Bedingung ist die homogene Population *rachsüchtiger Kooperativeure*,

⁸²⁵ Vgl. BANERJEE/WEIBULL (1994: 344, 352f.).

⁸²⁶ SETHI (1996: 115). Man beachte, daß die Form der Selbstbindung evolutionär bedingter Festlegung der einzelnen Akteure auf bestimmte Strategien entspringt, also nicht willentlich herbeigeführt wird.

⁸²⁷ Vgl. BANERJEE/WEIBULL (1994: 358).

⁸²⁸ Vgl. zum Modell SETHI (1996: 115, 117f.).

⁸²⁹ Vgl. zum Strategiefeld und seinen Eigenschaften ausführlich SETHI (1996: 118ff.).

⁸³⁰ Weitere neutrale Gleichgewichte wären allerdings prinzipiell möglich, da in einem ersten Analyse-schritt Strategien ausgeschlossen werden, die dominiert werden. Dies ist insofern gerechtfertigt, als dominierte Strategien niemals ESS sein können, evolutionär stabile Strategien aber zunächst im Mit-

die kooperieren und Defektion, nicht aber Kooperation bestrafen, evolutionär stabil. Aufgrund der Abhängigkeit von Bestrafung von Defektion im GD trägt diese Strategie das Grundmuster einer bedingten und freundlichen Strategie. Sie genügt der Norm der Reziprozität. Maximierer kooperieren gegen diesen Typ, da dieser Defektion (irrational) bestraft, so daß wegen $\eta > c - a$ auch $a > c - \eta$ gilt. Auch eine heterogene Population aus Maximierern und *Bully* stellt eine ESS dar. Anders als rachsüchtige Kooperationspartner defektiert *Bully* im GD und straft Defektion, nicht aber Kooperation des Partners.⁸³¹ Ein Spieler dieses Typs schlägt aufgrund seiner irrationalen Kompromißlosigkeit einen Maximierer, der wegen $\eta > d - b$ im GD kooperiert⁸³² und damit *Bully* zu Auszahlungen von c verhilft. Das Gleichgewicht existiert allerdings nur, wenn die Kosten der Sanktionierung hoch sind. Hier bieten sich potentielle Einflußmöglichkeiten für die Kooperationsgestaltung. Neutral stabil sind alle heterogenen Populationen aus Maximierern und jenem Typ, der *teilspielperfektes Verhalten* verkörpert, deren Anteil des irrationalen Typs eine Mindesthöhe überschreitet, die mit den Sanktionskosten fällt: Für einen relativ zu den Sanktionskosten großen Anteil von Maximierern kann *Bully* aufgrund der skizzierten Vorteile und der für geringe Sanktionskosten relativ geringen evolutionären Nachteile aus der Bestrafung der teilspielperfekten Strategie in die Population eindringen.⁸³³ Maximierer bilden somit nie eine homogene Population. Sowohl rachsüchtige Kooperationspartner als auch *Bully* können in eine solche Population eindringen, da sie Maximierer zu Verhaltenspassungen zwingen, die evolutionär vorteilhaft sind: Kooperationspartner erzielen gegen Maximierer a , *Bully* sogar c , während Maximierer untereinander nur Auszahlungen von d erreichen. Dies konkretisiert das Ergebnis von BANERJEE/WEIBULL. Angesichts mehrerer Gleichgewichte ist die Ausgangspopulation für das erreichte Gleichgewicht von Bedeutung.⁸³⁴ Da mit $2a$ im ersten evolutionär stabilen Gleichgewicht das höchste Ergebnis erzielt wird und sich im teilspielperfekten Gleichgewicht die Auszahlung auf $2d$ und bei neutraler Stabilität auf $c + b$ beschränkt, kann mithin die Population in ineffizienten Zuständen gefangen bleiben.⁸³⁵

Bei *unvollständiger Information* bestimmt der Maximierer im GD jene Randomisierungswahrscheinlichkeit über C und D , die die mit den sich aus der Populationszusammensetzung ergebenden Eintrittswahrscheinlichkeiten gewichteten Auszahlungen maximiert. Wie bei BANERJEE/WEIBULL schneiden Maximierer hier tendenziell besser ab. Hier kennen sie

telpunkt stehen. Im letzten Analyseschritt werden die Stabilitätsbedingungen jedoch abgeschwächt und neben evolutionär stabilen Gleichgewichten auch neutral stabile Gleichgewichte betrachtet. Problematisch ist, daß bei der Suche nach neutral stabilen Gleichgewichten dominierte Strategien nicht einfach ausgeschlossen werden können, da solche durchaus neutral stabil sein können. SETHI (1996: 122, Fn. 3) weist selbst auf diese Schwäche der gewählten Vorgehensweise hin, konstatiert aber, daß die qualitativen Aussagen der Analyse hiervon nicht belastet seien.

831 Dieses Verhalten kann so interpretiert werden, daß *Bully* dauerhaft die maximalen Auszahlungen c erreichen will und alle straft, die ihn durch Defektion daran hindern.

832 Kooperiert der Spieler, erzielt er Auszahlungen von b und wird nicht bestraft. Defektiert der Spieler, erzielt er d und wird bestraft. Es gilt: $b > d - \gamma \Leftrightarrow \gamma > d - b$.

833 Die heterogenen Populationen aus Maximierern und der teilspielperfekten Strategie sind nicht evolutionär stabil, "since there always exists a neighboring state (also consisting exclusively of optimizers and passive defectors) which does equally well" (SETHI 1996: 124). Erneut schließt hier die Strenge des Konzepts bei unerreichten Zuständen eine Vielzahl von Populationen als Gleichgewicht aus.

834 Vgl. zur Analyse bei vollständiger Information SETHI (1996: 120ff.). Auf S. 125f. gibt SETHI verschiedene Beispiele für Konvergenzprozesse in Abhängigkeit der Ausgangspopulation.

835 Vgl. SETHI (1996: 127).

die aktuelle Strategieverteilung. Kooperation ist für sie vorteilhaft, wenn der Anteil von Bully und rachsüchtigen Kooperatoren eine kritische Auszahlungsgrenze überschreitet. Andernfalls defektieren sie.⁸³⁶ Die Auszahlungsmatrix ist damit zustandsabhängig. In jedem Zustand erzielen die Maximierer außer gegen sich im Durchschnitt zwar schlechtere Ergebnisse. Sie profitieren aber davon, daß sie ihr Verhalten nur noch eingeschränkt anpassen und damit andere Strategien (Bully, Kooperatoren) stärkere Einbußen verzeichnen. Es existieren zwei neutral stabile lokale Gleichgewichte. Zum einen sind sämtliche heterogenen und beide homogenen Populationen aus der teilspielperfekten Strategie und Maximierern stabil (defektives stabiles Gleichgewicht),⁸³⁷ zum anderen überleben Populationen aus Maximierern und rachsüchtigen Kooperatoren, wenn der Anteil letzterer über der für Kooperation kritischen Grenze liegt (kooperatives Gleichgewicht).⁸³⁸ Perturbiert man zur Untersuchung der Populationen auf limes evolutionär stabile Gleichgewichte das Spiel derart, daß Akteure mit geringer Wahrscheinlichkeit von ihren Handlungen im neutral evolutionären Gleichgewicht abweichen, ist das kooperative Gleichgewicht nie, das defektive hingegen immer limes evolutionär stabil.⁸³⁹ Durch Perturbation werden zuvor unerreichte Informationsbezirke wieder erreicht. Damit kommt der Unterschied der Strategien Maximierer und rachsüchtige Kooperation im Sanktionsspiel wieder zum Tragen. Aufgrund identischer Strategien im GD *und* im Sanktionsspiel ist dies für die im defektiven Gleichgewicht vorhandenen Strategien Maximierer und Teilspielperfekteheit irrelevant. Eine interessante Parallele tut sich auf: Analog zu GÜTH/KLIEMT ist im Beitrag von SETHI Kooperation weder evolutionär noch limes evolutionär stabil. Entscheidend hierfür ist, daß unvollständige Information den Maximierer vor sich selbst schützt: Erkennen sich Maximierer, bricht Kooperation zwischen ihnen zusammen und für eine Vielzahl von Parameterkonstellationen wird eine vollständig kooperative Population erreicht.

Für die hier interessierende Fragestellung ist interessant, daß Kooperation selbst im (weitgehend) statischen GD langfristig überleben kann, wenn Fehlverhalten im GD geahndet werden kann und bei unvollständiger Information hinreichend viele kooperative Akteure existieren, die in irrationaler Weise auf diese Sanktionsmöglichkeit zurückgreifen. Die Möglichkeit der Verpflichtung zu irrationalen Strafen führt angesichts von deren Scha-

836 Diese Grenze ist insofern einleuchtend, als Maximierer, wie skizziert, gegen diese Typen kooperieren.

837 Entscheidend hierfür ist, daß Bully nicht länger nicht erkannt wird, so daß dessen Ausbeutungsgewinne zurückgehen und zusätzlich Strafkosten auftreten. "In order to be a successful bully, it is vitally important to be recognized as one" (SETHI 1996: 130).

838 Maximierer profitieren hier davon, daß sie gegenüber jedem und damit gegen sich selbst kooperieren.

839 Kooperation ist limes evolutionär stabil, wenn das Programm rachsüchtiger Kooperation im perturbierten Spiel mindestens so hohe Auszahlungen erzielen kann wie der Maximierer. Sei ϵ mit $\epsilon \rightarrow 0$ die Wahrscheinlichkeit dafür, daß im GD irrtümlich Defektion anstelle von Kooperation gewählt wird. Sei x_1 der Anteil rachsüchtig kooperierender Akteure, x_2 der der Maximierer. Rachsüchtige Kooperation erzielt $x_1[(1-\epsilon)^2a + \epsilon(1-\epsilon)(c-\eta) + \epsilon(1-\epsilon)(b-\gamma) + \epsilon^2(d-\eta)] + x_2[(1-\epsilon)^2a + \epsilon(1-\epsilon)c + \epsilon(1-\epsilon)(b-\gamma) + \epsilon^2(d-\gamma)]$, der Maximierer $x_1[(1-\epsilon)^2a + \epsilon(1-\epsilon)(c-\eta) + \epsilon(1-\epsilon)b + \epsilon^2(d-\eta)] + x_2[(1-\epsilon)^2a + \epsilon(1-\epsilon)c + \epsilon(1-\epsilon)b + \epsilon^2d]$. Aufgrund seines reziproken Charakters erzielt der rachsüchtige Kooperator wegen $\gamma > 0$ immer schlechtere Ergebnisse als der Maximierer. Daraus folgt, daß der Anteil x_2 zunehmen wird, so daß der Maximierer irgendwann statt Kooperation Defektion wählt. Eine zusätzliche Perturbation des Sanktionsspiels ändert nichts an diesem Ergebnis, weil die Kosten der Sanktionierung bei bedingter Kooperation immer häufiger anfallen werden als beim Maximierer, solange die Fehler hinreichend klein sind. Aufgrund vollkommen identischer Auszahlungen ist das defektive Gleichgewicht hingegen limes evolutionär stabil unabhängig davon, ob nur das GD oder auch das Sanktionsspiel perturbiert werden.

densträchtigkeit dazu, daß selbst rationale Maximierer, die gegeneinander nicht kooperieren, einen Anreiz zu Kooperation haben.

Auch GUTTMAN (1996) greift die Idee von BANERJEE/WEIBULL auf. Er bettet das endlich oft wiederholte GD zweiseitiger unvollständiger Information in einen evolutionären Prozeß ein. Erklärtes Ziel ist "to explore the endogenous derivation of the probability of a rational actor encountering a TFT type by analyzing the relative success of rational actors and TFT types in a model in which only these two types exist" (GUTTMAN 1996: 30).⁸⁴⁰ Neben rationalen Maximierern, die die Verteilung der Population kennen und die beste Antwort hierauf spielen, existieren mechanisch-irrationale Akteure, die unabhängig von der Verteilung und somit von Vorteilhaftigkeitserwägungen dem Verhaltensprogramm Tit for Tat folgen.⁸⁴¹ Ferner werden Kosten der Rationalität eingeführt. Fix sind Kosten, die durch einen Wechsel auf den irrationalen Typ nicht vermeidbar sind. Dazu zählen Kosten, die vor Beginn des GDs beim Erwerb der kognitiven Fähigkeiten zur Berechnung der besten Antwort sowie zur Sammlung und Abspeicherung von Informationen anfallen. Sie lassen sich über das Bestreben der Elterngeneration, aufgrund des Erfolgs rationaler Typen über erzieherische Maßnahmen die Möglichkeiten der Nachfahren zu verbessern, motivieren.⁸⁴² Variable Kosten fallen zum einen für die Information über die aktuelle Populationsverteilung und die Berechnung der Strategie an. Diese Kosten sind unabhängig von der Länge des Spiels. Zum anderen treten variable Kosten aber auch bei der Implementation der Strategie auf. Wesentlich ist dabei, daß der Maximierer jene Periode bestimmen muß, ab der er einen TFT-Spieler nicht länger nachahmt. Dabei treten Kosten des Zählens, Buchhaltens etc. auf, die von der Spiellänge abhängig sind, da die Anfangsphase des Spiels im Gegensatz zum Endspiel davon abhängig ist.⁸⁴³

Im Rückgriff auf dieses Instrumentarium lassen sich nun die Vorteile rationaler Maximierer in Evolutionsprozessen für verschiedene Szenarien ermitteln. Betragen sämtliche Kosten null, besteht die Endpopulation ausschließlich aus Maximierern.⁸⁴⁴

"The reason is simply that the rational actors can always play the TFT strategy. If they do not use it (because it is optimal to defect in the last round), then the TFT strategy gives a lower expected payoff than the strategy played by the rational actors, implying that the rational actors can invade a population of TFT types" (GUTTMAN 1996: 42).

Kooperation kann jedoch überleben, wenn Maximierung Kosten verursacht. Sind die Zähl- und Buchhaltungskosten positiv, überlebt TFT, wenn jedes Spiel hinreichend lange andauert.⁸⁴⁵ In Abhängigkeit der Höhe der anderen variablen Kosten kann es sich dann für Maximierer lohnen, ganz auf TFT zu wechseln, d. h. auf den vorzeitigen Abbruch von Kooperation zu verzichten.⁸⁴⁶ "This will, of course, reduce the evolutionary advantage of

⁸⁴⁰ Damit komplettiert GUTTMAN nicht nur das Modell von KREPS ET AL. (1982) durch evolutionäre Elemente, sondern auch Evolutionsmodelle um Rationalitätsmomente (vgl. GUTTMAN 1996: 51).

⁸⁴¹ Vgl. GUTTMAN (1996: 28).

⁸⁴² Siehe hierzu noch einmal die in III.4.3.4 diskutierten empirischen Befunde.

⁸⁴³ Vgl. zur Motivierung der verschiedenen Optimierungskosten ausführlich GUTTMAN (1996: 44f.).

⁸⁴⁴ Vgl. GUTTMAN (1996: 28, 42, 45ff.).

⁸⁴⁵ Vgl. GUTTMAN (1996: 48, 49).

⁸⁴⁶ Ein solcher Wechsel kann unabhängig von den variablen Kosten des Zählens und Buchhaltens lohnend sein, wenn die laufzeitunabhängigen variablen Kosten die potentiellen Vorteile aus vorzeitiger Defektion aufzehren.

‘being rational’ to zero” (GUTTMAN 1996: 43f.). Zwei Zustände sind in diesem Fall denkbar. Für *positive fixe Kosten* besteht die Endpopulation ausschließlich aus TFT-Typen, denn Maximierer erzielen in diesem Fall gegenüber TFT-Typen selbst dann einen Nachteil, wenn sie TFT vollständig imitieren. Betragen die *fixen Kosten null*, existieren neutral stabile Zustände, in denen beide Typen existieren. Steigt mithin die Interaktionsdauer bzw. sinkt die Abbruchwahrscheinlichkeit jeder Periode, ist Kooperation damit begründbar, daß “for sufficiently large N, the TFT types will survive and indeed will ‘take over’ the entire population” (GUTTMAN 1996: 49). Kooperation könnte folglich durch Erhöhung der Maximierungskosten gefördert werden. Allerdings entziehen sich die Kostenparameter - d. h. primär der des Zählens, aber auch der der Berechnung der optimalen Wechselferode - einem direkten Einfluß, da hier erneut interne Dispositionen von Bedeutung ist.

Dieses Ergebnis ist allerdings aufgrund der obigen Überlegungen zu relativieren. *Zum einen* sind Rationalitätskosten für das Überleben kooperativer programmierter Typen nicht zwingend, wenn Information vollständig und die Bedingung der kritischen Größe des TFT-Anteils erfüllt ist. TFT-Typen erzielen dann gegeneinander wie gegen Maximierer bessere Ergebnisse als letztere gegeneinander, so daß eine Population aus Maximierern auch für Rationalitätskosten von Null nicht stabil sein kann. Der rationale Typ kann sich nicht mehr in der Unvollständigkeit der Information verstecken, wenn er auf Seinesgleichen trifft, und muß mithin auf Teile der Kooperationsfrüchte verzichten. Allerdings greift hier die Überlegung von BANERJEE/WEIBULL, daß der evolutionäre Vorteil programmierter Strategien nur für positive Nachahmungskosten besteht, wenn ohne solche Kosten unvollständige Information wieder auflebt. *Zum anderen* läßt sich vermuten, daß auch für unvollständige Information Rationalitätskosten zur Gefährdung der Stabilität von Rationalität auch dann nicht notwendig sind, wenn andere als TFT-Typen existieren, die etwa aufgrund gelegentlich zu duldender Defektion unter Erzwingung einer besten Antwort in einer Population von Maximierern besser abschneiden als diese Gegeneinander. Offen ist allerdings, ob dadurch Kooperation gefördert wird. Von Bedeutung erscheint insgesamt v. a. die Möglichkeit eines Nachspiels wie bei GUTTMAN, bei dem Langfristigkeit mit bei Dauerhaftigkeit steigenden evolutionären Nachteilen über mit Langfristigkeit wachsenden Kostengrößen direkt verknüpft ist.

III.4.4.5 Fazit

Begreift man Strategien als Metaphern für menschliches Verhalten, so lassen sich grundsätzlich auf der Grundlage der diskutierten Ergebnisse Verhaltensempfehlungen an *Entscheider*, aber auch an *Organisationsgestalter* geben. Letztere können v. a. Verhaltensempfehlungen geben oder aufklären und damit z. B. Lernprozesse induzieren.⁸⁴⁷ Implizit bilden solche Prozesse die Entscheidungen von Akteuren ab, die nur in begrenztem Umfang überblicken können, welche Strategien sich bewährt haben, und die ihre Strategie für neue Beziehungen überdenken.

Die Analyse unterstreicht allerdings auch, daß über die Eigenschaft der Bedingtheit hinaus wenig über vorteilhafte Eigenschaften von Strategien gesagt werden kann, deren Vorteile unabhängig vom jeweiligen Interaktionskontext Gültigkeit besitzen. Interessant ist der Rückgriff auf bereuende Strategien, wenn Implementierungsfehler zu erwarten sind, die Wahrnehmung möglicher Exit-Optionen, wenn der Ausstieg aus einer Beziehung letztlich

⁸⁴⁷ Vgl. zu solchen Empfehlungen AXELROD (1991: 122ff.). Siehe auch BEER (1986: 179).

günstiger ist als teure Umerziehungsversuche, oder gelegentliches Ausbeuten, wenn relative Gewinne zählen. Angesichts der Vielzahl möglicher Strategien wird Kooperation zudem dadurch erschwert, daß für reale Akteure häufig kaum ermittelbar sein dürfte, ob ihr Gegenüber eine bestimmte Strategie verfolgt und welche Strategie dies im Einzelfall sein könnte. Angesichts solcher Interpretationsprobleme ist es ihm damit kaum möglich, eine adäquate Antwort auf die vermeintliche Strategie zu entwickeln. Empfehlungen an Entscheider wie Organisationsmitglieder erscheinen damit schwierig.

Aufgrund der extremen Kontextabhängigkeit der einzelnen Ergebnisse könnte ein Organisationsgestalter immerhin versuchen, durch gestalterische Maßnahmen auf den Interaktionskontext Einfluß zu nehmen. Hängt also beispielsweise der Erfolg einer bedingt kooperativen Strategie wie Tit for Tat davon ab, daß möglichst viele Spieler eine ähnliche Strategie verfolgen, so könnten ständige Hinweise (etwa im Rahmen der Organisationskultur) auf die Vorteile solcher Strategien viele Organisationsmitglieder zur Übernahme der Grundprinzipien der Strategie veranlassen. Das heißt, hebt der Organisationsgestalter immer wieder hervor, wie wichtig im Umgang miteinander Aspekte wie Aufgeschlossenheit (Freundlichkeit), Konsequenz (Provozierbarkeit), Nachsichtigkeit oder auch Einsichtigkeit (Reue) sind, könnte durch Fokussierung der Spieler ein Kontext geschaffen werden, in dem sich gerade diese Eigenschaften als positiv erweisen und Kooperation möglich ist. Von Bedeutung ist dabei, daß die angestrebten Verhaltensweisen nicht so kompliziert sind, als daß der einzelne sie nicht verstehen, annehmen und wiedererkennen könnte. Auch Versuche, mögliche Spielräume für Interpretationsprobleme oder Meinungsverschiedenheit zu minimieren und Hilfestellungen für ihre Handhabung zu bieten, könnten zur Schaffung eines kooperationsfreundlichen Kontextes beitragen. Schließlich könnte v. a. in Unternehmen versucht werden, die Bedeutung relativer Gewinne abzubauen. Eine Maßnahme ist dabei etwa die Gestaltung einer Karrierepolitik, die auf Seniorität als Beförderungskriterium setzt.

Letztlich wird sich die Unsicherheit über die Strategien anderer aber letztlich wohl nie ganz abbauen lassen. Nicht zuletzt darf im Hinblick auf reale Akteure nicht vernachlässigt werden, daß diese, anders als eine programmierte Strategie, ein bestimmtes Verhaltensmuster auch im Rahmen der Interaktion modifizieren oder aufgeben könnten. Zu bedenken ist ferner, daß jeder der Versuche, den Interaktionskontext zu beeinflussen, als Versuch der Beschränkung der Strategiemenge und damit von Freiheiten verstanden werden kann. Angesichts der Tatsache, daß dauerhafte Kooperation nur in bedingten Strategien zustande kommen kann, ist klar, daß Kooperation generell mit der Aufgabe von Freiheiten verbunden ist, da die Akteure nach Möglichkeit nicht mehr uneingeschränkt auf die Menge möglicher Strategien zurückgreifen sollten. Immerhin steht diesen "Verlusten" die Aussicht auf höhere Auszahlungen gegenüber. Damit ist offen, als wie einschneidend die skizzierten Freiheitsverluste überhaupt empfunden werden.

III.4.5 Multiple Gleichgewichte

"In many cases, if all we can say is that the outcome will be an equilibrium point - even if one possessing special properties - we will be saying little more than that almost anything can happen in the game, which is not a very informative conclusion" (HARSANYI/SELTEN 1988: 341).

Als eine fundamentale Eigenschaft der Spieltheorie gilt, daß mittels spieltheoretischer Modelle sehr viele Verhaltensweisen auf rationale Entscheidungen zurückgeführt werden

können.⁸⁴⁸ Von Relevanz ist hier zunächst, daß für gegebene Konstellationen von Kontextfaktoren multiple Gleichgewichte möglich sind.⁸⁴⁹ Die Bedeutung dieser Form von Multiplizität der Ergebnisse für wiederholte Spiele unterstreicht das in Teilkapitel III.3 diskutierte Folk Theorem. Dort wurde deutlich, daß unter bestimmten Bedingungen jedes Ergebnis als Gleichgewicht eines wiederholten Spiels erreichbar ist, in dem jeder Spieler eine gewisse Mindestauszahlung erzielen kann.

Die Beurteilung multipler Gleichgewichte ist nicht unumstritten. Auf der einen Seite gilt aufgrund multipler Gleichgewichte der Erfolg spieltheoretischer Ansätze vielen Autoren zugleich als deren Schwäche, solange überzeugende und anerkannte Wege zur Wahl zwischen den verschiedenen Gleichgewichten fehlen. Auf der anderen Seite kann Multiplizität angesichts einer komplexen und keineswegs immer eindeutigen Realität auch als vorteilhaft weil realistisch bewertet werden. In dieser Arbeit ist zu beachten, daß Multiplizität die Erreichung kooperativer Gleichgewichte gefährden oder doch beeinträchtigen könnte: Dem Bestreben, ein kooperatives Gleichgewicht zu erreichen, können mit Multiplizität klassische Koordinationsfragen entgegenstehen. Das heißt, die in Kapitel II von Kooperationsproblemen unterschiedenen Koordinationsprobleme tauchen als ein Problem auf dem Weg zu dauerhafter Kooperation in Gestalt von Multiplizitätsaspekten wieder auf. Damit erscheint es im Rahmen einer Diskussion über die Organisation dauerhafter Kooperation angebracht, über Auswege aus der Multiplizitätsproblematik nachzudenken. Den Schwerpunkt der nachfolgenden Analyse bildet ein Überblick über verschiedene in der Literatur diskutierte Lösungen in III.4.5.3. Die Analyse schließt sich an eine ausführlichere Diskussion der oben angedeuteten Problematik multipler Gleichgewichte in III.4.5.1 und seiner Verbindung zu Koordinationsproblemen in III.4.5.2 an. In III.4.5.4 wird ein Fazit gezogen.

III.4.5.1 Multiple Lösungen - Das Grundproblem

“[R]epetition enables cooperation but does not force it” (FORGES/THISSE 1992: 36).

Das Konzept des Nash-Gleichgewichts und die durch SELTEN (1965, 1975) diskutierten Verfeinerungen stellen heute fundamentale Werkzeuge in vielen Teilgebieten der Ökonomie bzw. der Sozialwissenschaften dar. Sie werden als solche von der überwiegenden Zahl von Theoretikern auch als Maßstab für rationales Handeln in strategischen Situationen akzeptiert, obwohl “active research in the past decade revealed that Common knowledge of rationality only implies rationalizability, which is much weaker than Nash equilibrium” (KANDORI 1997: 243). Im Kontrast zu dieser Akzeptanz steht die Tatsache, daß eine auf die Suche nach Gleichgewichten konzentrierte spieltheoretische Analyse zwei fundamentale, miteinander eng verknüpfte Fragen aufwirft.⁸⁵⁰ Zum einen läßt die Gleichgewichtsanalyse offen, *wie Spieler ein Gleichgewicht erreichen*. Für Spiele mit mehreren Gleichgewichten

⁸⁴⁸ Vgl. CUDD (1993: 124), SALONER (1995: 178), SCHAUBENBERG (1995: 530), SUTTON (1990: 506f).

⁸⁴⁹ Vgl. in diesem Sinne etwa SUTTON (1990: 506f). Ein zweites Multiplizitätsproblem entspringt den Modellierungsfreiräumen, die spieltheoretischen Ansätzen aufgrund *multipler Kontextfaktoren* eigen sind: Spieltheoretische Ergebnisse sind von einer Vielzahl teilweise unbeobachtbarer Aspekte abhängig, auf deren Variation sie sensibel und mit fundamentalen Änderungen reagieren. Vgl. hierzu die ausführliche Diskussion in Kapitel V.

⁸⁵⁰ Vgl. dazu und zum folgenden VAN DAMME (1992: 33), KANDORI (1997: 243), KANDORI/MAILATH/ROB (1993: 29).

kann zum zweiten interessieren, *ob ein Gleichgewichte zustande kommt und welches dies letztlich ist*. Im Kern geht es in beiden Problemen um dieselbe Frage: Wie läßt sich begründen, daß die Einschätzungen der Spieler über ihr Gegenüber auf ein (bestimmtes) Gleichgewicht gelenkt werden. An dieser Stelle interessiert primär nur die zweite Fragestellung.

Multiplizität von Gleichgewichten ist dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Strategiekombinationen dem weitgehend akzeptierten Lösungskonzept eines Nash-Gleichgewichtspunkts und der dahinter stehenden Vorstellung von rationalem Verhalten entsprechen⁸⁵¹ und Eindeutigkeit der Lösung für anerkannte verschärfte Gleichgewichts- bzw. die dahinterstehenden Rationalitätsforderungen nicht erreichbar ist.⁸⁵² Multiple Gleichgewichte existieren in besonderem Maße in wiederholten Spielen.⁸⁵³ Zeigt das Folk Theorem⁸⁵⁴, daß für geduldige Spieler jedes individuell rationale Ergebnis eines Spiels als Nash-Gleichgewicht des unendlich wiederholten Spiels erreichbar ist, so ist spätestens seit FUDENBERG/MASKIN (1986) klar, daß die Gleichgewichtsmenge durch die Einführung der Forderung nach Teilspielperfektheit nicht kleiner wird.⁸⁵⁴

Grundsätzlich lassen sich gegenüber dem Tatbestand der Multiplizität zwei Positionen einnehmen. Verbreitet ist in der Literatur vor allem die Ansicht, daß die Tatsache multipler Gleichgewichte "is a case in which theory is poverty-stricken by an embarrassment of riches" (FISHER 1989: 116). Das heißt, die im Kontrast zu den Ergebnissen älterer Ansätze der ökonomischen Theorie stehende⁸⁵⁵ Vielfalt wird als unbefriedigend empfunden.⁸⁵⁶ Prinzipiell halten Vertreter dieser Position eine präzise Lösung in Form eines einzelnen Gleichgewichts für jedes Spiel für wünschenswert.⁸⁵⁷

"A satisfactory theory of interdependent decisions not only must identify the outcomes that are equilibria when expected, but also must explain the process by which decision makers acquire equilibrium beliefs" (VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL 1991: 886).

Selbst Protagonisten der Theorie wiederholter Spiele sprechen vom "bewildering wealth" (AUMANN 1985: 214) und dem "embarrassment of the riches" (SALONER 1995: 180), mit dem sich Forscher angesichts multipler Ergebnisse konfrontiert sehen. Zu beachten ist bei dieser Haltung allerdings die Gefahr, die Möglichkeit unentscheidbarer Probleme zu negieren, damit die Regeln und Normen einer (älteren) Naturwissenschaft zu verfolgen, deren Grundlagen zerrüttet sind, und auf der Suche nach einem "letzten Grund" erneut die Konflikte klassischen Begründungsdenkes zu induzieren. Andere Autoren heben demgegenüber hervor, daß "it is an immensely important achievement to show that a repeated game can actually have Pareto-optimal equilibria when the single-shot game equilibria are not Pareto-optimal" (FRIEDMAN 1992: 43). Aus dieser Haltung heraus wird kritisiert, es sei vermessen, von Theorien vom Abstraktionsgrad wiederholter Spiele präzise Aussagen zu einem bestimmten Gleichgewicht zu erwarten.⁸⁵⁸ Hilfreich erscheint Vielfalt v. a. vor

851 Vgl. GÜTH (1992: 276f.). Siehe konträr hierzu VAN DAMME (1992: 33).

852 Vgl. FISHER (1989: 122).

853 Siehe hierzu und zur nachfolgenden Überlegung SALONER (1995: 179). Vgl. für entsprechende Hinweise zudem ROGOFF (1987: 142), SUTTON (1990: 506).

854 Siehe zu diesen Ergebnissen noch einmal die Analyse in Teilkapitel III.3.

855 Vgl. auch KANDORI (1997: 243, 245).

856 Vgl. etwa BINMORE/SAMUELSON (1992: 282), SHAPIRO (1989: 132).

857 Vgl. RAUB/VOSS/WEESIE (1992: 97).

858 Vgl. FRIEDMAN (1992: 43).

dem Hintergrund der Tatsache, daß für viele reale Fragestellungen unterschiedliche Antworten und Lösungen existieren. Ein Beispiel hierfür ist etwa die Existenz verschiedener Arbeitsmarktgleichgewichte in Japan, den USA und Deutschland.⁸⁵⁹ Das Folk Theorem verdeutlicht zudem die Logik von Dauerhaftigkeit und wiederholten Beziehungen. Auch dies kann durchaus bereits als ein Verdienst betrachtet werden.⁸⁶⁰

Selbst unter Anerkennung von Multiplizität als realitätsnah ist im Zusammenhang mit dem Thema dieser Arbeit dennoch ein Abbau von Multiplizität zu befürworten, solange Multiplizität dem Erreichen bestimmter kooperativer Gleichgewichte entgegenstehen könnte. Denn aufgrund des Multiplizitätsproblems kann dauerhafte Kooperation auch dann gefährdet sein, wenn sie unter Berücksichtigung aller anderen kritischen Parameter möglich wäre.

“The folk theorem tells us that in a repeated game, cooperation is possible in equilibrium; that the cooperative outcomes are among the equilibrium outcomes. But equilibrium does not *assure* cooperation, even in a repeated game; in almost all cases there are also equilibrium outcomes that are not efficient” (AUMANN/SORIN 1989: 6, Hervorhebung im Original).⁸⁶¹

Zwar erscheint das Erreichen bestimmter, das heißt z. B. effizienter, Gleichgewichte in vielen Situationen intuitiv plausibel.⁸⁶² Aus dem Folk Theorem folgt dieses Ergebnis jedoch nicht, was auch vor dem Hintergrund empirischer Ergebnisse in gewisser Weise enttäuschen muß.

“The theorem demonstrates that cooperative outcomes are possible, but does not favor them in any way. ... Intuition and casual empiricism, however, suggest that repeated play leads to more cooperation than is indicated by such a *neutral* result” (BENOÎT/KRISHNA 1993: 304, Hervorhebung im Original).

Analytisch stellt sich damit die Frage, was die Grundlage für solche Überlegungen sein soll. “As we will see, there is no good answer to this question” (HECHTER 1992: 35),⁸⁶³ so daß Wahl und Begründung bestimmter Gleichgewichte häufig ad hoc bleiben müssen.⁸⁶⁴

“There is as yet no compelling argument, however, as to why, out of the continuum of reputational equilibria, the economy will coordinate on a ‘good’ equilibrium and not a ‘bad’ equilibrium” (ROGOFF 1987: 142).⁸⁶⁵

Kern des Problems ist, daß die Antwort nicht aus der Information, die im jeweiligen Modell steckt,⁸⁶⁶ abgeleitet werden kann. Mit theoretisch begründeten Ansatzpunkten zur Reduktion von Multiplizität (Teile 1) bis 4)) und eher pragmatischen oder empirisch explizierten Auswegen aus Multiplizität (Teile 5) und 6)) werden in III.4.5.3 verschiedene Erweiterungen der Modelle bzw. der Gleichgewichtsforderungen vorgestellt, die in der Literatur diskutiert werden.

⁸⁵⁹ Vgl. KRÄKEL (1997).

⁸⁶⁰ Vgl. RUBINSTEIN (1992: 176f.).

⁸⁶¹ Siehe FUDENBERG (1992: 90), HECHTER (1992: 35).

⁸⁶² Vgl. zu solchen Unterfangen etwa FISHER (1989: 116) und SALONER (1995: 179).

⁸⁶³ Vgl. ähnlich FISHER (1989: 116), FUDENBERG (1992: 90).

⁸⁶⁴ Vgl. auch SALONER (1995: 179).

⁸⁶⁵ Siehe ähnlich ILLING (1995a: 510).

⁸⁶⁶ Vgl. FRIEDMAN (1992: 43).

III.4.5.2 Multiplizität und Koordinationsprobleme

Die Diskussion in III.4.5.1 zeigt, daß Multiplizitätsprobleme nicht allein darin bestehen, daß Spiele bzw. wiederholte Spiele mehrere Gleichgewichte aufweisen. Die Tatsache dieser Multiplizität von Gleichgewichten kann zum Problem werden, weil die Gleichgewichtsanalyse offen läßt, ob Akteure durch Abstimmung bzw. Koordination ihrer Handlungen oder Strategien letztlich überhaupt ein Gleichgewicht erreichen und welches Gleichgewicht dies ggf. ist. Mit multiplen Gleichgewichten in wiederholten Spielen liegen, wie in allen Spielen mit mehreren Gleichgewichten, Koordinationsprobleme vor. Sind alle anderen kritischen Bedingungen dauerhafter Kooperation erfüllt "[t]here is a real sense in which these repeated game models replace a cooperation problem with a coordination problem" (ROGOFF 1987: 142).⁸⁶⁷ Auch HARSANYI (1977) weist bereits auf die aus Multiplizität der Gleichgewichte folgenden Effizienz-, Verhandlungs- und Koordinationsprobleme hin.⁸⁶⁸ Als Koordinationsprobleme lassen sich, wie in Kapitel II skizziert, Situationen beschreiben, in denen "players are required to coordinate their actions in order to reach a mutually advantageous equilibrium" (COOPER ET AL. 1994: 129).⁸⁶⁹ In der Literatur zu Koordinationsproblemen werden vereinfacht zwei mögliche Fehler diskutiert, die bei Koordinationsproblemen auftreten können.⁸⁷⁰ Unter einem *Koordinationsfehler erster Art* wird verstanden, daß überhaupt kein Gleichgewicht zustande kommt, die Koordinationsaufgabe also gar nicht erfüllt wird. Da Spieler hier primär ihre individuelle Handlung bedauern, wird der Fehler auch als individuelles Koordinationsproblem bezeichnet.⁸⁷¹ Ein *Koordinationsfehler zweiter Art* (ein eher kollektives Koordinationsproblem) liegt vor, wenn ein Gleichgewicht, nicht aber ein paretoeffizientes erreicht wird.

Zur Lösung von Multiplizitätsproblemen in wiederholten Spielen ist mitunter eine Anzahl von Lösungen vorgeschlagen worden, die sich an Ansätzen zur Lösung dieser Probleme in statischen Spielen orientiert. Dies liegt sicherlich nicht zuletzt daran, daß sich Multiplizität in statischen Spielen auf Spiele mit einigen wenigen Gleichgewichten stützt, während Multiplizitätsprobleme in wiederholten Spielen durch die Menge sehr (u. U. unendlich) vieler Gleichgewichte gekennzeichnet sind. Gerade im Bemühen, das Verhalten realer Akteure angesichts von Koordinationsproblemen empirisch zu testen, ist eine Orientierung an (statischen) Spielen mit wenigen Gleichgewichten sinnvoll. Zudem werden Analysen statischer Koordinationsprobleme explizit durch das Problem multipler Gleichgewichte in wiederholten Spielen motiviert.⁸⁷² Dabei wird untersucht, unter welchen Umständen aus dem Spiel heraus eine Lösung möglich ist, inwiefern das Entscheidungsverhalten der Akteure Lösbarkeit impliziert oder wie das Spiel gegebenenfalls zu erweitern ist, damit Multiplizität handhabbar wird.⁸⁷³ Dieser Tradition folgend wird in der nachfolgenden Diskussion möglicher Lösungsansätze überlegt, was man aus diesen Ansätzen für die

⁸⁶⁷ Siehe ähnlich ILLING (1995a: 510).

⁸⁶⁸ Vgl. HARSANYI (1977: 124ff.).

⁸⁶⁹ Vgl. auch OCHS (1995: 195).

⁸⁷⁰ Vgl. zu dieser Abgrenzung FÖHR (1997: 129f.), OCHS (1995: 209), VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1990: 235f.), VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1991: 889). COOPER ET AL. (1994: 130) drehen die Bezeichnung gerade um.

⁸⁷¹ Vgl. VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1990: 235).

⁸⁷² Diese Verbindung knüpfen etwa COOPER ET AL. (1992: 740).

⁸⁷³ Vgl. für den letzten Punkt COOPER ET AL. (1994: 131).

Organisation dauerhafter Kooperation lernen kann. Zu bedenken ist jedoch stets, daß mit einer höheren Anzahl von Gleichgewichten zusätzliche Probleme verbunden sein können. Auch dies wird mit der nachfolgenden Skizze von Koordinationsproblemen erläutert.

Der Übersichtlichkeit halber sollen einige Koordinationsprobleme vor der Diskussion von Lösungen zusammenfassend erörtert werden, die sich eben auf diese Probleme beziehen. Wie bereits in Kapitel II deutlich wurde, lassen sich die Koordinationsprobleme grundsätzlich danach unterscheiden, ob mit dem Koordinations- ein Verteilungsproblem verbunden ist, ob also ein Akteur gerade solche Gleichgewichte schätzt, die für den anderen schlechter sind, und umgekehrt. Ein wichtiges *Koordinationsproblem mit Verteilungskonflikt* stellt das Spiel *Battle of the sexes* dar (siehe Abbildung III.3, linke Seite). Es weist mit (s_{11},s_{21}) und (s_{12},s_{22}) zwei paretoeffiziente Gleichgewichte in reinen Strategien auf, von denen das erste von Spieler 1, das zweite von Spieler 2 bevorzugt wird. Eine Paretoordnung dieser beiden Gleichgewichte ist nicht möglich. Ferner existiert ein symmetrisches Gleichgewicht in gemischten Strategien, das zu ineffizienten Ergebnissen führt.⁸⁷⁴ Wesentlich ist hier die Existenz mehrerer paretoeffizienter Gleichgewichte, die die Spieler in bestimmter symmetrischer Weise unterschiedlich schätzen.

Abbildung III.3: Battle of the Sexes und reines Koordinationsspiel

		Spieler 2	
		s ₂₁	s ₂₂
Spieler 1	s ₁₁	(c,a)	(b,b)
	s ₁₂	(b,b)	(a,c)

		Spieler 2	
		s ₂₁	s ₂₂
Spieler 1	s ₁₁	(a,a)	(b,b)
	s ₁₂	(b,b)	(a,a)

Es gilt: $c > a > b$

Quelle: eigene Darstellung

Koordinationsprobleme ohne Verteilungskonflikte lassen sich in zwei Gruppen unterteilen. *Reine Koordinationsprobleme* sind dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Gleichgewichte existieren, die für jeden mit denselben Ergebnissen verbunden sind (Mehrdeutigkeitsprobleme, siehe Abbildung III.3, rechte Seite).⁸⁷⁵ Im dargestellten Koordinationsspiel stellen (s_{11},s_{21}) und (s_{12},s_{22}) solche Gleichgewichte dar, die beide Spieler in gleichem Maße schätzen. “The players have a common interest in coordinating on some equilibrium, but the formal structure of the game provides no way of distinguishing one equilibrium from another” (MEHTA/STARMER/SUGDEN 1994: 658).⁸⁷⁶ Eine Paretoordnung dieser Gleichgewichte ist erneut nicht möglich. *Einfache Koordinationsspiele* sind gegeben, wenn eines der Gleichgewichte für alle Spieler mit höheren Ergebnissen verbunden ist, die Gleichgewichte also nach dem Paretokriterium geordnet werden können (siehe Abbildung III.4, linke Seite).⁸⁷⁷

⁸⁷⁴ Das heißt, im Gleichgewicht in gemischten Strategien erzielen beide Spieler schlechtere Ergebnisse als in jedem der Gleichgewichte in reinen Strategien.

⁸⁷⁵ Die Ergebnisse der Spieler können sich dabei allerdings durchaus unterscheiden.

⁸⁷⁶ Siehe auch die dortige formale Darstellung des Problems.

⁸⁷⁷ Vgl. COOPER ET AL. (1992: 739), COOPER ET AL. (1994: 130f.). Nach COOPER ET AL. (1990: 218) stellt diese Struktur das typische Koordinationsproblem dar.

Abbildung III.4: Einfaches Koordinationsspiel und einfaches Koordinationsspiel mit strategischer Unsicherheit

		Spieler 2	
		s ₂₁	s ₂₂
Spieler 1	s ₁₁	(c,c)	(b,b)
	s ₁₂	(b,b)	(a,a)

		Spieler 2	
		s ₂₁	s ₂₂
Spieler 1	s ₁₁	(c,c)	(b,a)
	s ₁₂	(a,b)	(a,a)

Es gilt: $c > a > b$

Quelle: eigene Darstellung

Erneut stellen sowohl (s_{11}, s_{21}) als auch (s_{12}, s_{22}) Gleichgewichte dar. Beide Spieler ziehen wegen $c > a$ dabei das erste Gleichgewicht dem zweiten Gleichgewicht vor. Das erste Gleichgewicht ist damit auszahlungs- oder pareto dominant i. S. v. HARSANYI/SELTEN (1988). Auszahlungsdominanz⁸⁷⁸ erfaßt die intuitive Idee, daß ineffiziente Gleichgewichte ausgeschlossen werden.⁸⁷⁹

Von Interesse ist hier wie in der Literatur v. a. jene Variante des einfachen Koordinationsspiels, bei der ein Spieler immer, wenn der andere die zum besseren Gleichgewicht führende Strategie nicht wählt, Ergebnisverluste erleidet, sich durch Wahl der zum schlechteren Gleichgewicht führenden Strategie jedoch das Ergebnissniveau des schlechteren der Gleichgewichte sichern kann (*einfaches Koordinationsspiel mit strategischer Unsicherheit*, siehe Abbildung III.4, rechte Seite).⁸⁸⁰ Hauptproblem ist hier die Unsicherheit, die aus hohen Verlusten im effizienten Gleichgewicht droht. In einem symmetrischen 2×2 -Spiel liegt ein Koordinationsspiel strategischer Unsicherheit grundsätzlich vor, wenn die Wahl jener Alternative, die nicht zum effizienten Ergebnis führt, nach HARSANYI/SELTEN (1988) *risikodominant* ist. Vereinfacht gesprochen ist dieses spezifische und nachfolgend v. a. betrachtete einfache Koordinationsspiel mit strategischer Unsicherheit (*einfaches Koordinationsspiel mit risikodominanter Strategie*) gegeben, wenn die bei Spielen der zum effizienten Ergebnis führenden Alternative drohenden Verluste so hoch sind, daß diese Alternative unter Risikogesichtspunkten unattraktiv erscheinen muß. Im auf der rechten Seite von Abbildung III.4 dargestellten Spiel ist s_{12} beispielsweise risikodominant, wenn sie die beste Antwort auf die gemischte Strategie $\frac{1}{2}s_{11} + \frac{1}{2}s_{12}$ darstellt,⁸⁸¹ wenn hier also gilt $a > \frac{1}{2}c + \frac{1}{2}b$. Das Spiel weist dann zwei "prominente" Gleichgewichte auf: ein paretoeffizientes Gleichgewicht, das für jeden Akteur zu höheren Ergebnissen führt als andere Gleichgewichte, und ein hiervon verschiedenes risikodominantes Gleichgewicht. Bereits an dieser Stelle wird deutlich, daß die Lösung von Koordinationsprobleme voraussetzen kann, zwischen diesen Kriterien eine Ordnung herzustellen.

Anhand des wiederholten Gefangenendilemmas läßt sich zeigen, daß die skizzierten Ko-

⁸⁷⁸ Vgl. zur Definition von Auszahlungsdominanz HARSANYI/SELTEN (1988: 81).

⁸⁷⁹ Vgl. RAUB/VOSS/WESIE (1992: 97), VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1990: 236), VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1991: 888f.). Vgl. auch HARSANYI (1977: Kapitel 7) und LUCE/RAIFFA (1957: 106).

⁸⁸⁰ Nach FÖHR (1997: 135f.) stellt dieses Spiel eine eigene Klasse von Koordinationsproblemen dar.

⁸⁸¹ Vgl. ELLISON (1995: 24f.).

ordinationsprobleme auch in wiederholten Spielen auftreten können.⁸⁸² Zunächst einmal dürfte angesichts der in III.4.4 diskutierten Strategieviefalt deutlich geworden sein, daß die Spieler Strategien wählen könnten, die nicht zu einem Gleichgewicht führen. Sind Strategieentscheidungen nicht korrigierbar oder intransparent, sind damit dauerhaft reine Koordinationsprobleme möglich. Nach dem Folk Theorem fallen unter die Menge als Gleichgewicht erreichbarer Auszahlungskombinationen zudem Auszahlungen, die i. S. des Paretokriteriums ineffizient sind oder die für die Akteure extrem unterschiedliche durchschnittliche Auszahlungen zur Folge haben.⁸⁸³ Damit können sowohl reine Koordinationsprobleme als auch Koordinationsprobleme mit Verteilungskonflikten auftreten. Denn jede "Verhandlung" über einen bestimmten Punkt auf dem effizienten Rand besitzt gewissermaßen den Charakter einer Nullsummensituation. Auch das einfache Koordinationspiel mit strategischer Unsicherheit ist möglich. Man betrachte dazu ein wiederholtes GD, in dem zwei Spieler zu Beginn über ihre Superspiel-Strategie entscheiden, mit A^∞ und D^∞ zwei Strategien möglich (verfügbar, präsent) sind und Bedingung (III.2) für $\varphi=1$ erfüllt ist, also gilt: $\delta_i \geq (c-a)/(c-d)$, $\forall i$. Wählen beide Spieler A^∞ , erzielen sie $a/(1-\delta_i)$. Wählen beide D^∞ , erzielen sie $d/(1-\delta_i)$. Wählt ein Spieler D^∞ , der andere A^∞ , erzielt der erste $c+d\delta_i/(1-\delta_i)$, der zweite $b+d\delta_i/(1-\delta_i)$. Wegen der Gültigkeit von (III.2) und $d > c$ existieren mit (A^∞, A^∞) und (D^∞, D^∞) zwei Gleichgewichte, wobei wegen $a > d$ das erste paretosuperior (auszahlungsdominant) ist. D^∞ ist in diesem Spiel risikodominant, wenn sie die beste Antwort auf die gemischte Strategie $\frac{1}{2}D^\infty + \frac{1}{2}A^\infty$ darstellt. Das ist gegeben, wenn $\delta_i \leq 1-(a-d)/(c-b)$ gilt.⁸⁸⁴ Wegen $a > d$ sind Existenz des Gleichgewichts (A^∞, A^∞) und Widerspruch zwischen Auszahlungs- und Risikodominanz, d. h. $1-(a-d)/(c-b) \geq \delta_i \geq (c-a)/(c-d)$, möglich.⁸⁸⁵

Neuere⁸⁸⁶ Ergebnisse der experimentellen Wirtschaftsforschung zeigen, daß Akteure Koordinationsprobleme i. d. R. nicht befriedigend lösen. VAN HUYCK/GILETTE/BATTALIO (1992) stellen für ein einmal gespieltes *reines Koordinationspiel* mit drei Nash-Gleichgewichten fest, daß nur in 40% der Spielpaarungen ein Gleichgewicht erreicht wird, interessanterweise ein bestimmtes Gleichgewicht (das in der Mitte der Spielmatrix) am häufigsten gewählt wird.⁸⁸⁷ COOPER ET AL. (1992, 1992a, 1994) stellen für ein einmal gespieltes *einfaches Koordinationspiel mit strategischer Unsicherheit* Koordinationsfehler der zwei-

882 Gerade diese Vielschichtigkeit macht die direkte formale und empirische Analyse dieser Probleme schwierig.

883 Siehe hierzu erneut auch die beiden durchgerechneten Beispiele in HOLLER/ILLING (1996: 138f.).

884 Wählt ein Spieler i gegen $\frac{1}{2}D^\infty + \frac{1}{2}A^\infty$ selbst A^∞ , erzielt er $\frac{1}{2}\delta_i a/(1-\delta_i) + \frac{1}{2}[\delta_i b + \delta_i^2 d/(1-\delta_i)]$. Wählt der Spieler hingegen D^∞ , erzielt er $\frac{1}{2}\delta_i d/(1-\delta_i) + \frac{1}{2}[\delta_i c + \delta_i^2 d/(1-\delta_i)]$. D^∞ ist unter der Bedingung risikodominant, daß gilt: $\frac{1}{2}\delta_i d/(1-\delta_i) + \frac{1}{2}[\delta_i c + \delta_i^2 d/(1-\delta_i)] \geq \frac{1}{2}\delta_i a/(1-\delta_i) + \frac{1}{2}[\delta_i b + \delta_i^2 d/(1-\delta_i)] \Leftrightarrow c-b+d-a \geq \delta_i(c-b) \Leftrightarrow \delta_i \leq (c-b+d-a)/(c-b)$.

885 Es gilt $(c-b+d-a)/(c-b) > (c-a)/(c-d) \Leftrightarrow (c-b+d-a)(c-d) > (c-a)(c-b) \Leftrightarrow c^2-bc+cd-ac-d^2+ad > c^2-bc-ac+ab \Leftrightarrow bd-d^2+ad > ab \Leftrightarrow a(d-b) > d(d-b)$, solange die Bedingungen $a > d$ und $d > b$ erfüllt ist.

886 Vgl. für frühere, primär mit konkreten Problemen arbeitende Tests SCHELLING (1960: 54ff.). Siehe für einen aktuellen Überblick CRAWFORD (1997), OCHS (1995).

887 Vgl. VAN HUYCK/GILETTE/BATTALIO (1992: 614f.). Das Testdesign wird auf den Seiten 611ff. dargestellt. Vgl. für ein ähnliches Ergebnis in einem komplexeren Spiel VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1990: 239f.).

ten Art von nahezu 100% fest.⁸⁸⁸ Die Akteure spielen angesichts der Unsicherheit nahezu ausschließlich das schlechtere von zwei Gleichgewichten. Für das *Battle of the Sexes* zeigen COOPER ET AL. (1989, 1992a, 1994), daß ein Gleichgewicht in reinen Strategien in teilweise weniger als 50% aller Interaktionen erreicht wird.⁸⁸⁹ COOPER ET AL. (1992) zeigen für ein einfaches Koordinationsspiel, in dem die Akteure über eine dominierte Handlung verfügen, die zu einem kooperativen Ergebnis mit höheren Ergebnissen führt, daß das effiziente Nash-Gleichgewicht nur in drei Prozent der Paarungen gespielt wird.⁸⁹⁰

Besser ist die Koordination in Spielen, in denen einzelne Gleichgewichte fokal sind. COOPER ET AL. (1990) können zeigen, daß die Koordinationsleistung für ein *einfaches Koordinationsspiel* gut ist. Ohne Überlagerung durch strategische Unsicherheit wird das beste Gleichgewicht zum Fokuspunkt.⁸⁹¹ Von besonderem Interesse für das Problem multipler Gleichgewichte in wiederholten Spielen ist der Befund von VAN HUYCK/GILLETTE/BATTALIO (1992) zu einem *erweiterten Battle of the Sexes*, in dem neben den beiden gegenläufigen ein symmetrisches effizientes Gleichgewicht existiert.⁸⁹² Der Befund zeigt, daß das symmetrische Gleichgewicht häufiger erreicht wird als andere Gleichgewichte. Immerhin liegt der Koordinationsfehler zweiter Art bei 30 Prozent.⁸⁹³

Diese Ergebnisse sind im Hinblick auf das Multiplizitätsproblem als ernüchternd einzustufen. Sie unterstreichen, daß Multiplizität ein wichtiges Organisationsproblem für dauerhafte Kooperation darstellt, da angesichts der schlechten Koordinationsleistungen kaum damit gerechnet werden kann und gerechnet wird, das Koordinationsproblem löse sich von selbst.⁸⁹⁴

III.4.5.3 Koordinationsprinzipien

In der Literatur wird eine Vielzahl möglicher Lösungen von Multiplizitäts- bzw. Koordinationsproblemen diskutiert, die sich in Anlehnung an CRAWFORD (1997) als Koordinationsprinzipien verstehen lassen.⁸⁹⁵ Im wesentlichen geht es darum, im Rückgriff auf unterschiedliche Konzepte die Erwartungen der Akteure auf bestimmte Gleichgewichte zu fokussieren.⁸⁹⁶

⁸⁸⁸ Vgl. COOPER ET AL. (1992: 748f.), COOPER ET AL. (1992a: 170), COOPER ET AL. (1994: 137f.). Siehe zum Testdesign COOPER ET AL. (1992: 746f.) und COOPER ET AL. (1994: 135f.).

⁸⁸⁹ Vgl. COOPER ET AL. (1989: 574), COOPER ET AL. (1992a: 1309f.), COOPER ET AL. (1994: 139f.). Das Testdesign wird ausführlich von COOPER ET AL. (1989: 572ff.) beschrieben.

⁸⁹⁰ Vgl. COOPER ET AL. (1992: 752f.).

⁸⁹¹ Vgl. COOPER ET AL. (1990: 225f.).

⁸⁹² Vgl. zur Modellierung VAN HUYCK/GILLETTE/BATTALIO (1992: 610).

⁸⁹³ Vgl. VAN HUYCK/GILLETTE/BATTALIO (1992: 616).

⁸⁹⁴ Vgl. zu einem ähnlichen Fazit FÖHR (1997: 143f.).

⁸⁹⁵ Vgl. CRAWFORD (1997: 210). CRAWFORD führt die Gleichgewichtsauswahltheorie, Gleichgewichtsverschärfungen, Kommunikation und verschiedene Kontextfaktoren als Koordinationsprinzipien auf. FUDENBERG (1992) diskutiert, mit Ausnahme der Kontextfaktoren, sämtliche Lösungen, schenkt aber Reputation und Evolution besondere Aufmerksamkeit. CAMERER (1995) diskutiert Kommunikation und Evolutionsaspekte. YOUNG (1993: 58) weist auf Gleichgewichtsauswahltheorien und Kontextfaktoren hin und diskutiert Evolutionsaspekte ausführlich. SELL/WILSON (1998: 11) verweisen auf eine Reihe koordinierender Kontextfaktoren.

⁸⁹⁶ Vgl. auch LICHBACH (1996: 95).

“The folk theorem suggests that ... it is this psychological network of mutually reinforcing expectation that makes one perfectly feasible outcome (e. g., cooperation) happen instead of another perfectly feasible outcome (e. g., noncooperation)” (MILLER 1990: 340).

Diskutiert werden nachfolgend Ansätze zur Gleichgewichtsauswahl (Teil 1)), Verfeinerungen des Gleichgewichtsbegriffs (Teil 2)), Evolution (Teil 3)), Reputation (Teil 4)), Kommunikation (Teil 5)) und Kontextfaktoren (Teil 6)). Nicht zuletzt zeigt diese Vielfalt möglicher Koordinationsprinzipien die Bedeutung, die dem Problem multipler Gleichgewichte beigemessen wird.

1) Kriterien der Gleichgewichtsauswahl

Es liegt nahe, die Analyse möglicher Wege aus dem Problem multipler Gleichgewichte mit der Theorie der Gleichgewichtsauswahl zu beginnen, da sich deren Vertreter explizit die Entwicklung allgemein akzeptabler Prinzipien zum Ziel setzen, die für jedes Spiel die Bestimmung genau eines Gleichgewichtspunkts als Lösung ermöglichen.⁸⁹⁷ Ausgangspunkt ist dabei die Vorstellung, daß die Spieltheorie ihrer Aufgabe, strategische Unsicherheit zu beseitigen, nur dann in vollem Umfang gerecht wird, wenn sie jedem Spieler möglichst eindeutige Hinweise über die zu wählende Strategie gibt.⁸⁹⁸ Für viele und, wie das Folk Theorem zeigt, auch für wiederholte Spiele ist dies allein auf der Grundlage der Analyse von Gleichgewichten nicht möglich, weil Gleichgewichtsanalysen nicht erklären, wie Entscheidungsträger zu ihren Gleichgewichtsvermutungen kommen. Die Vorhersagekraft des Gleichgewichtskonzepts allein ist damit zu begrenzt, um wie gefordert strategische Unsicherheit über die Handlungen anderer vollständig beseitigen zu können.⁸⁹⁹

“Consequently, a theory of equilibrium selection would be a useful complement to the theory of equilibrium points” (VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL 1991: 886).⁹⁰⁰

Gleichgewichtsauswahl ist deduktiver Natur. Gefordert wird, daß für jedes Spiel eine eindeutige Lösung allein aus einigen fundamentalen Parametern des Gesamtspiels und der Forderung nach (einer zu definierenden Form von) strategischer Rationalität folgt.⁹⁰¹ Ausgehend von möglichen Typen von Entscheidungs- und v. a. Auswahlproblemen wird dazu eine Menge von wünschenswerten, übliche spieltheoretische Rationalitätsanforderungen erweiternden Verhaltenskriterien oder Selektionsprinzipien axiomatisiert, die für alle sozialen und somit alle strategischen Entscheidungsprobleme Gültigkeit besitzt.⁹⁰² Die Kriterien postulieren, wie sich rationale Akteure in einer bestimmten Situation verhalten. Sie verwenden dabei nur Informationen, die aus der Spielstruktur folgen.⁹⁰³ Wenn sich

⁸⁹⁷ Vgl. GÜTH (1992a: 191), HARSANYI/SELTEN (1988: 13).

⁸⁹⁸ Vgl. GÜTH (1992a: 191), GÜTH/KALKOFEN (1989: 3), HARSANYI/SELTEN (1988: 12, 13f), VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1990: 234), VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1991: 885).

⁸⁹⁹ Vgl. GALESLOOT/GOYAL (1997: 249f), VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1990: 234).

⁹⁰⁰ Siehe auch BINMORE (1992: 15).

⁹⁰¹ Vgl. HARSANYI (1995: 117), RIECK (1993: 167), SCHAUBENBERG (1995: 536).

⁹⁰² Vgl. GÜTH/KALKOFEN (1989: 3). Siehe RIECK (1993: 166f), SCHAUBENBERG (1995: 536). Es ist darauf hinzuweisen, daß die diskutierten Lösungskonzepte (zumindest zum jetzigen Zeitpunkt) nicht durch ein vollständiges System einfacher Axiome charakterisiert werden kann, sondern daß axiomatische Überlegungen über wünschenswerte Eigenschaften einer Lösung axiomatischer Natur sind (vgl. HARSANYI/SELTEN 1988: 67).

⁹⁰³ Vgl. RIECK (1993: 168).

einzelne Kriterien widersprechen können, ist die Menge mittels einer Kriterien-Hierarchie zu ordnen.⁹⁰⁴ Akteuren, die ihre Entscheidungen an diesen geordneten Selektionsprinzipien sowie bestimmten Lösungsprozeduren orientieren, ist in jedem Spiel die Wahl zwischen mehreren Gleichgewichten aus relevanten Aspekten der Spielstruktur möglich.⁹⁰⁵ Im letztlich ausgewählten Gleichgewicht verhält sich ein Akteur in axiomatisch gewünschter Form. Natürlich sind die notwendigen Prozesse komplex, da über viele Strukturen, Teilspiele etc. argumentiert werden muß. Der Ansatz führt Gleichgewichtsanalysen logisch fort, da, wie bei keinem anderen Ansatz zur Lösung des Multiplizitätsproblems, der Anspruch spieltheoretischer Analyse in aller Konsequenz und aufgrund des Anspruchs einer einzigen Lösung für alle Spiele v. a. systematisch verfolgt wird.⁹⁰⁶

Mit HARSANYI/SELTEN (1988),⁹⁰⁷ HARSANYI (1995) und GÜTH/KALKOFEN (1989) liegen drei Ansätze zur Gleichgewichtsauswahl vor. Sie unterscheiden sich u. a. hinsichtlich eines zentralen Kriteriums.⁹⁰⁸ HARSANYI/SELTEN fordern u. a., daß Spieler risikodominante Handlungen wählen: Von mehreren Gleichgewichten ist jenes zu wählen, das am wenigsten riskant in dem Sinne ist, daß die Akteure durch Fehler ihres Gegenübers den geringsten Ergebnisverlust erleiden bzw. für die die Schwelle der Wahrscheinlichkeit für einen Fehler des Gegenübers, jenseits derer die Wahl des Gleichgewichts bereut wird, höher ist. Er wird berechnet als Produkt der potentiellen Abweichungsverluste der Spieler in einem Gleichgewicht.⁹⁰⁹ Risikodominanz erfordert, wie in III.4.5.2 für 2×2-Spiele angedeutet, daß die Gleichgewichtsstrategie auf jene Mischung, bei der der Partner mit einer Wahrscheinlichkeit von 1/2 die Gleichgewichtsstrategie und mit der Gegenwahrscheinlichkeit eine reine Strategie spielt, deren wechselseitiges Spielen selbst ein Gleichgewicht darstellt, eine bessere Antwort darstellt als diese alternative reine Strategie.⁹¹⁰ Begründet wird die Verhaltensregel darüber, daß die Unsicherheit anderer Gleichgewichte die "sichere" Strategie fokal macht, weil für sie das strategische Risiko daraus, aufgrund falscher Verhaltenserwartungen nicht die beste Antwort zu wählen, vergleichsweise gering ist. Dem Dominanzkriterium von HARSANYI (1995) liegt eine ähnliche Idee zugrunde. Er ermittelt die aus Risikoaspekten attraktive Strategie allerdings nicht durch den angedeuteten paarweisen Vergleich von Gleichgewichten, sondern entwickelt ein Modell, das es ermöglicht, das insgesamt am wenigsten riskante der Gleichgewichte direkt zu ermitteln. HARSANYI schlägt also ein mathematisches Modell vor

"for measuring the strength of the *incentive* each player has to use any particular strategy, and then for using these incentive measures to estimate the *theoretical probability* that any given Nash equilibrium to emerge as the outcome of the game. The *solution* of the game is then defined as the Nash equilibrium with the *highest* theoretical probability when this equilibrium is unique" (HARSANYI 1995: 92, Hervorhebungen im Original).

904 Vgl. GÜTH (1992a: 193), GÜTH/KALKOFEN (1989: 6).

905 Vgl. HOLLER (1995: 378). Siehe ferner GÜTH/KALKOFEN (1989: 12), VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1990: 236), VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1991: 888).

906 Vgl. zur konzeptionellen Konsistenz dieses Ansatzes auch GÜTH (1992: 277).

907 Vgl. HARSANYI/SELTEN (1988: Kapitel 3 sowie S. 67f.). Siehe auch GÜTH/KALKOFEN (1989: 34ff.).

908 Vgl. zur Abgrenzung GÜTH/KALKOFEN (1989: 45), zur Bedeutung der Kriterien HARSANYI/SELTEN (1988: 67).

909 Vgl. anschaulich S. 82ff. sowie formal S. 86ff. in HARSANYI/SELTEN (1988).

910 Vgl. erneut ELLISON (1995: 26) und HARSANYI (1995: 92) sowie FUDENBERG/TIROLE (1993: 20).

Zwar können die Spieler auch unter Anwendung dieses Konzepts das skizzierte strategische Risiko nicht völlig vermeiden. Sie können es aber reduzieren, indem sie Strategien wählen, die zu jenem Gleichgewicht führen, dem gemessen an den Anreizen der Spieler die höchste Realisierungswahrscheinlichkeit eingeräumt werden kann.⁹¹¹ GÜTH/KALKOFEN (1989) halten Risikodominanz für problematisch, weil sie aufgrund ihrer Intransitivität die Vielzahl komplizierter Auswahlprozeduren des HARSANYI/SELTEN-Ansatzes impliziere.⁹¹² Sie fordern statt dessen Widerstandsdominanz eines Gleichgewichts, die für jene Lösung gegeben ist, gegen die der Widerstand aller Spieler am geringsten ist, denn: "Any [other, C. L.] proposal can apparently be turned down by the argument that it would have to face an even greater resistance" (GÜTH/KALKOFEN 1989: 45).

Die Theorie der Gleichgewichtsauswahl wird nicht nur von den Autoren als beachtliche Herausforderung eingeschätzt.⁹¹³ Sie verdeutlicht in systematischer, konsistenter Weise, welcher Verhaltensprinzipien es bedarf, um in Spielen mit multiplen Gleichgewichten zu eindeutigen Lösungen zu kommen. Damit bietet sich die Theorie für empirische Tests an. Tatsächlich reduzieren sich experimentelle Studien zu Verfeinerungs- und Auswahlfragen bislang auf Analysen des beachteten⁹¹⁴ Konflikts zwischen den HARSANYI/SELTEN-Kriterien Auszahlungs- und Risikodominanz.⁹¹⁵ Untersucht wird hierzu das einfache Koordinationsspiel mit risikodominanter Strategie, das zwei "prominente" Gleichgewichte aufweist: ein paretoeffizientes Gleichgewicht, das für jeden Akteur zu höheren Ergebnissen führt als andere Gleichgewichte, und ein hiervon verschiedenes risikodominantes Gleichgewicht. HARSANYI/SELTEN geben Auszahlungsdominanz Priorität gegenüber Risikodominanz.⁹¹⁶

"The intuition for this is that, even though the players cannot commit themselves to play the way they claim they will, the preplay communication lets the players reassure one another about the low risk of playing the strategy of the Pareto-dominant equilibrium" (FUDENBERG/TIOLE 1993: 21).

HARSANYI/SELTEN deuten die Problematik dieser Beziehung mehrfach an.⁹¹⁷ Sie ist insofern fundamental, als Kriterien für individuelle Rationalität (Risikodominanz) und für kollektive Rationalität (Auszahlungsdominanz) konfligieren. Auszahlungsdominanz wird implizit auch von den Autoren bevorzugt, die fordern, ineffiziente Gleichgewichte auszuschließen.⁹¹⁸

911 Vgl. im Detail HARSANYI (1995: 101ff.).

912 Vgl. GÜTH/KALKOFEN (1989: 34).

913 Vgl. etwa BINMORE (1992: 16), GÜTH/KALKOFEN (1989: 3), SCHAUBENBERG (1995: 537).

914 Vgl. z. B. BINMORE (1992: 16).

915 Vgl. auch den aktuellen Literaturüberblick von CRAWFORD (197: 221ff.). HARSANYI (1995: 93f.) greift auf die Forderung nach Auszahlungsdominanz nicht mehr zurück.

916 Vgl. HARSANYI/SELTEN (1988: 90).

917 Vgl. etwa HARSANYI/SELTEN (1988: 89, 355ff.). Siehe auch die Diskussion in BINMORE (1992: 16f.).

918 "[I]f, of two simultaneously occurring equilibria, one was preferred by both players to the other, then presumably no player would expect the second to be the outcome, so it would not be the outcome" (TAYLOR 1987: 79). Siehe auch RAUB/VOSS (1986: 98). Problematisch wird eine allein hierauf gestützte Vorgehensweise, wenn eine Ordnung der Gleichgewichte nach dem Paretokriterium zu keiner

In mehreren Studien stellen COOPER ET AL. für statische einfache Koordinationsspiele mit risikodominanter Handlung fest, daß Akteure angesichts der Unsicherheit fast ausschließlich das risikodominante Gleichgewicht wählen.⁹¹⁹ Analog zu den Studien von VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1990, 1991) zu n-Personen-Koordinationsspielen mit risikodominanter Handlungsalternative⁹²⁰ unterstreichen diese Ergebnisse, daß die skizzierte Kriterienbeziehung eher nicht gilt.⁹²¹ Bei strategischer Unsicherheit ist Auszahlungsdominanz zunächst einmal nicht fokussierend, im Gegenteil.⁹²² Die Existenz risikodominanter Handlungen und der Versuch, diese Unsicherheit zu handhaben, führen zu Koordinationsfehlern, denen Auszahlungsdominanz nicht ausreichend entgegenwirken kann. Bei erster Wiederholung wird kein eindeutiges Ergebnis erzielt, und bei Erfahrung tendieren die meisten Gleichgewichte gegen das risikodominante Gleichgewicht. Der Befund von COOPER ET AL. (1992) zeigt, daß insbesondere wechselseitige Kommunikation Unsicherheit soweit abbauen kann, daß die Akteure bereit sind, das Risiko auf sich zu nehmen, und bestätigt eine entsprechende Vermutung von HARSANYI/SELTEN.⁹²³

Insgesamt haben Gleichgewichtstheorien über die allgemeine Anerkennung hinaus zumindest im englischsprachigen Raum noch keine weitergehende Verbreitung gefunden. Bis heute existieren keine allgemein akzeptierten Ergebnisse. Fraglich ist, ob dieser Versuch erfolgreich sein wird.⁹²⁴ Kritisiert wird zum einen, vielen Kriterien mangle es an Plausibilität, sie seien willkürlich oder spekulativ.⁹²⁵ Spätestens mit dieser Diskussion wird aber deutlich, daß jede Gleichgewichtsauswahltheorie nicht ohne das Setzen von in gewissem Sinne "dogmatischen" Grundprinzipien auskommt. In ihrer Geschlossenheit kann die Theorie der Gleichgewichtsauswahl dieser Kritik immerhin insofern begegnen, als daß sie zu klaren, d. h. vor allem empirisch überprüfbareren Hypothesen hinsichtlich sämtlicher für eine Lösung des Multiplizitätsproblems relevanten Kriterien führt.⁹²⁶ Aufgrund der Tatsache, daß mit mehreren (drei) Gleichgewichtsauswahltheorien mehrere Begründungen für bestimmte Gleichgewichte existieren, entsteht zum anderen mit der Lösung des Problems multipler Gleichgewichte ein neues Multiplizitätsproblem auf höherer Ebene. Existieren mehrere Lösungen des Problems multipler Gleichgewichte, wird die Frage auftreten, wie zwischen diesen Lösungen zu entscheiden sei.

2) Verfeinerte Gleichgewichtsbegriffe

Ansätze der Verfeinerung von Gleichgewichtsbegriffen versuchen, jene Teilklasse von

eindeutigen Lösung führt, weil mehrere paretooptimale Gleichgewichte vorliegen (siehe erneut RAUB/VOSS 1986: 98 und TAYLOR 1987: 80).

919 Vgl. COOPER ET AL. (1992: 225f.), COOPER ET AL. (1992: 748f.), COOPER ET AL. (1992a: 170), COOPER ET AL. (1994: 137f.). Siehe zum Testdesign COOPER ET AL. (1992: 746f.) und COOPER ET AL. (1994: 135f.).

920 Siehe hierzu ausführlich III.6.3.5.

921 Vgl. auch das Fazit von COOPER ET AL. (1990: 226).

922 Vgl. OCHS (1995: 113).

923 Vgl. HARSANYI/SELTEN (1988: 89).

924 Vgl. GÜTH (1992: 277), HOLLER (1995a: 2), ILLING (1995a: 514). Siehe auch GÜTH/KALKOFEN (1989: 24).

925 Vgl. z. B. HOLLER/ILLING (1996: 129).

926 Vgl. GÜTH (1992: 277), GÜTH/KALKOFEN (1989: 16).

Nash-Gleichgewichten zu bestimmen, die neben der Nash-Bedingung verschärften Rationalitätsforderungen genügen. Wie bei der Gleichgewichtsauswahl sollen bestimmte Gleichgewichte aus der Menge möglicher Lösungen ausgeschlossen werden, weil sie nicht plausibel erscheinen, um so die Vorhersagekraft der Gleichgewichtsanalyse zu erhöhen.⁹²⁷ Grundidee wie Anspruch beider Ansätze sind jedoch unterschiedlich. *Ausgangspunkt* verfeinerter Gleichgewichtsbegriffe ist, wie in Kapitel II angedeutet, daß das Nash-Konzept "may prescribe irrational behavior in contingencies that arise when somebody has deviated" (VAN DAMME 1992: 32). Durch die Verfeinerung des Gleichgewichtsbegriffs soll der Ausschluß dieser unplausiblen Handlungsweisen in auf dem Gleichgewichtspfad nicht erreichten Teilspielen erreicht werden.⁹²⁸ Der *Forderung*, strategische Unsicherheit zu beseitigen, indem für jedes Spiel eine Lösung bestimmt wird, werden die Konzepte regelmäßig nicht gerecht.

"[W]hereas refinements confine themselves to rule out certain types of unreasonable equilibria, theories of equilibrium selection uniquely select a solution in order to resolve strategic uncertainty" (GÜTH/KALKOFEN 1989: 13).

Zur Verfeinerung des Gleichgewichtsbegriffs ist eine große Zahl von Konzepten vorgeschlagen worden.⁹²⁹ Wie im Rahmen der Einführung von Verfeinerungen in Kapitel II hervorgehoben, haben nicht alle Beachtung gefunden.⁹³⁰ *Auf der einen Seite* liefern viele Ansätze für viele Spiele keine eindeutige Lösung,⁹³¹ weil sie vielfach lediglich für ganz spezielle Spiele entwickelt werden und daher nicht generell anwendbar sind.⁹³² Das gilt, wie die Charakterisierung der Verfeinerungen zeigen dürfte, auch für wiederholte Spiele. Hier fehlt eine Übertragung der vielfach für statische oder endlich oft wiederholte Spiele entwickelten Verfeinerungen auf die hier interessierenden Spiele mit offenem Zeithorizont.⁹³³ *Auf der anderen Seite* existiert für bestimmte (andere) Gleichgewichtsforderungen überhaupt keine Lösung.⁹³⁴

Fundamental ist erneut v. a. das Problem, daß einzelne Verfeinerungsansätze zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Ohne Differenzierungsmöglichkeiten kann vieles ausgeschlossen oder begründet werden, und die Kontextabhängigkeit spieltheoretischer Ergebnisse steigt. Das heißt: "Theorists have proposed many different ways to 'refine' SE, or choose sensible off-path beliefs, but there is no consensus on which refinement is best, or most empirically valid" (WEIGELT/CAMERER 1988: 444, Fn. 6). BINMORE (1992) spricht in diesem Zusammenhang von chaotischen Zuständen,⁹³⁵ und KANDORI (1997) konstatiert: "We are left with a number of new solution concepts, and there seems to be no clear consensus among economists as to which one is right" (KANDORI 1997: 243). Erneut wird also das Multiplizitätsproblem auf eine andere Ebene geschoben, und erneut drohen

⁹²⁷ Vgl. FRIEDMAN (1994: 27), GÜTH (1992: 277).

⁹²⁸ Vgl. RIECK (1993: 170).

⁹²⁹ Vgl. für einen Überblick z. B. FRIEDMAN (1994), KOHLBERG (1990), VAN DAMME (1992).

⁹³⁰ Vgl. GÜTH/KALKOFEN (1989: 15f., 17f.). Siehe kritisch FRIEDMAN (1994: 27), KREPS (1990: 418).

⁹³¹ Vgl. z. B. FISHER (1989: 116), HOLLER/ILLING (1996: 129), RIECK (1993: 167), SCHAUBENBERG (1995: 536), VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1990: 234).

⁹³² Vgl. BINMORE/SAMUELSON (1992: 283).

⁹³³ Vgl. FUDENBERG (1992: 123).

⁹³⁴ Vgl. GÜTH (1992: 277), GÜTH/KALKOFEN (1989: 15).

⁹³⁵ Vgl. BINMORE (1992: 17).

Gefahren klassischen Begründungsdenkens. Vor diesem Hintergrund werden von weiteren Verfeinerungen des Gleichgewichtsbegriffs vielfach kaum Erträge erwartet.⁹³⁶

3) Gleichgewichtsauswahl aufgrund evolutionärer Prozesse

Antworten auf die Fragen der Erreichbarkeit eines Gleichgewichts oder der Wahl zwischen multiplen Gleichgewichten verspricht die evolutionäre Spieltheorie.⁹³⁷ Obwohl dieses Gebiet der Spieltheorie zu jung ist, als daß seine Möglichkeiten und Grenzen abschließend beurteilt werden könnten,⁹³⁸ liegen doch einige interessante Ansätze zur Lösung des Multiplizitätsproblems bereits vor. Die Grundidee des Ansatzes ist, einzelne Gleichgewichte aus der Lösungsmenge auszuschließen, weil sie langfristig wirksame Selektions-, Lern- oder Imitationsprozesse nicht überstehen. Zur Analyse der Wirkung solcher Prozesse auf die Lösungsmenge wird ein Spiel mit multiplen Gleichgewichten als in einen übergreifenden Evolutionsprozeß eingebettet betrachtet. Angesichts der Interpretation solcher Prozesse in ökonomischen Zusammenhängen nähern sich evolutionäre Ansätze dem Auswahlproblem anders als die bisher betrachteten Ansätze mit der in Kapitel II herausgearbeiteten Vorstellung begrenzt rationaler Akteure, die über viele Runden des Evolutionsprozesses als Individuum wie als Population ihr Verhalten anpassen und so ein bestimmtes Gleichgewicht erreichen.⁹³⁹ Wie die Theorie der Gleichgewichtsauswahl zeichnet sich der Ansatz durch eine gewisse konzeptionelle Geschlossenheit aus.⁹⁴⁰

Vereinfachend lassen sich zwei Ansätze unterscheiden. Dazu gehört zum einen die Frage der *Stabilität bestimmter Strategiekombinationen*, die bereits im Zusammenhang mit der Stabilität bestimmter Strategien in III.4.4.4 diskutiert wurde. Dort steht die Frage im Mittelpunkt, welche Gleichgewichte wiederholter Spiele in irgendeiner Form stabil sind. Da evolutionär stabile Gleichgewichte in den hier interessierenden Spielen wie in Spielen extensiver Form generell nicht existieren - das ESS-Konzept fordert vollständige Eliminierung aller Mutanten während aufgrund unerreichter Pfade Strategien, die sich nur hinsichtlich des Verhaltens und der Ergebnisse abseits des Gleichgewichtspfades unterscheiden, nebeneinander überleben können -, werden modifizierte Formen von Stabilität herangezogen. Wie diskutiert, läßt sich ein Erreichen bestimmter kooperativer Gleichgewichte garantieren, wenn Spielern Fehler unterlaufen oder die Akteure nur beschränkt rational handeln können.

Neuere Ansätze der evolutionären Spieltheorie setzen sich mit dem Einfluß *stochastischer Mutationen* auf Multiplizitätsprobleme auseinander, die FOSTER/YOUNG (1990) in die Diskussion eingeführt haben. Details ignorierend läßt sich der Ansatz für diskrete Evolutionsprozesse wie folgt charakterisieren.⁹⁴¹ In jeder Runde des Prozesses interagieren per Random matching ermittelte Spieler aus einer endlichen Population. Jeder Spieler wählt

⁹³⁶ Vgl. z. B. ILLING (1995a: 515).

⁹³⁷ Vgl. HOLLER (1995: 386), ILLING (1995a: 515).

⁹³⁸ Siehe auch KANDORI (1997: 245), SCHAUBENBERG (1995: 545).

⁹³⁹ Vgl. KANDORI (1997: 243f.) und KANDORI/MAILATH/ROB (1993: 29f.).

⁹⁴⁰ Vgl. BINMORE/SAMUELSON (1992: 283).

⁹⁴¹ Vgl. zu den einzelnen Modellen, die sich etwa hinsichtlich des Selektionsprozesses in Details unterscheiden können, KANDORI (1997: 263), KANDORI/MAILATH/ROB (1993: 30ff.), KANDORI/ROB (1995: 384), MAILATH (1993: 291f.), YOUNG (1993: 58f.). Stochastische Mutationen setzen in diesen Modellen am Individuum an.

jene Strategie, die ihm aufgrund seiner Vermutung über die Umwelt (d. h. die Population) optimal erscheint (myopische beste Antwort). Verhaltensänderungen sind die erste treibende Kraft des Evolutionsprozesses. Sie sind deterministisch und führen über Prozesse wie die durch Replicator dynamics-Prozesse beschriebenen in Abhängigkeit der Ausgangsverteilung zu asymptotisch stabilen Zuständen, die, wie in II.1.3 diskutiert, evolutionär stabilen Gleichgewichten entsprechen können.⁹⁴²

“The important feature of any selection dynamic is that it always adjusts the behavior of the population towards the current best reply, i. e. if possible, a selection dynamic always increases the fraction playing the best reply to the population” (MAILATH 1993: 292).

Eine zweite Kraft von Evolutionsprozessen kann davon ausgehen, daß Akteure neue Strategien ausprobieren. Dieser Aspekt umschreibt Mutationen und ist wie zur Kennzeichnung des Ansatzes von fundamentaler Bedeutung. Denn ist für ESS- und verwandte Konzepte zu prüfen, ob Selektion die Rückkehr zu einer Verteilung von Strategien nach *einmaliger* Mutation weniger Populationsmitglieder garantiert (wird dieser Zustand über die skizzierten Selektionsprozesse erreicht, liegt nahe, daß er auch für spätere geringe Abweichungen wieder erreicht wird, denn “[i]t is an absorbing state of the process” (YOUNG 1993: 59)), können in Modellen stochastischer Mutationen *mehrere, zufällig verteilte* Mutationen hintereinander auftreten.⁹⁴³ Damit entsteht als neue Möglichkeit, daß eine stabile Population über beständige Experimente eine Veränderung des stabilen Zustands herbeiführt. “Since *every* combination of mutations occurs with positive probability, every state can be reached with positive probability in the mutation phase” (MAILATH 1993: 293, Hervorhebung im Original). Untersucht wird, ob sich in Spielen mit mehreren Gleichgewichten eines langfristig durchsetzt, wenn Mutationen zu Wechseln zwischen Gleichgewichten führen können.

Ausgangspunkt für die Ermittlung eines solchermaßen langfristigen Gleichgewichts ist, daß für jede gegebene Mutationsrate (oder Wechselrate) “there is a unique stationary distribution on the number of players playing each strategy, [which, C. L.] is achieved in the long run irrespective of the initial condition” (KANDORI/MAILATH/ROB 1993: 33).⁹⁴⁴ Die Verteilung gibt Aufschluß darüber, wie lange für eine Mutationsrate jede Strategieverteilung bei unendlich langem Horizont erreicht wird, und konvergiert für gegen Null strebende Mutationsraten gegen eine Grenzverteilung.⁹⁴⁵ Ein stabiles Gleichgewicht, das für gegen Null strebende Mutationsraten mit hoher Wahrscheinlichkeit oder ausschließlich erreicht wird, stellt ein langfristiges Gleichgewicht dar, da sich die Population in diesem Gleichgewicht lange (bzw. die längste Zeit) befindet.⁹⁴⁶ Denn

“[w]hile any behavior is in theory possible once noise is introduced, some actions become much more likely than others, which suggests the definition of ‘long run equilibria’ as states which continue to be played in the long run with nonvanishing probability as the amount of noise tends to zero” (ELLISON 1995: 1).

Das heißt: Ein solches Gleichgewicht wird nicht nur nach gelegentlichen einmaligen Mutationen wieder erreicht, sondern “is restored repeatedly when the evolutionary process is

⁹⁴² Siehe auch YOUNG (1993: 59).

⁹⁴³ Vgl. FOSTER/YOUNG (1990: 220), KANDORI/MAILATH/ROB (1993: 32f.), YOUNG (1993: 60).

⁹⁴⁴ Siehe auch MAILATH (1993: 294).

⁹⁴⁵ Die Grenzverteilung existiert für jedes Spiel. Vgl. KANDORI (1997: 264) und MAILATH (1993: 294).

⁹⁴⁶ Vgl. anschaulich KANDORI/MAILATH/ROB (1993: 35).

constantly buffeted by small random shocks" (YOUNG 1993: 60).

Obwohl die Ermittlung der Grenzverteilung und ihres Supports in allgemeinen Spielen schwierig ist,⁹⁴⁷ überlebt für viele Spiele lediglich ein Gleichgewicht dieses "Zurückdrehen" der Mutationsprozesse, das das einzige langfristige Gleichgewicht ist.⁹⁴⁸ Auch in anderer Hinsicht gestatten stochastische Mutationen präzise Aussagen zur Auswahl von Gleichgewichten: Anders als ohne Mutation kann das Gleichgewicht ohne einschneidende Annahmen über die Ausgangsverteilung determiniert werden. KANDORI/MAILATH/ROB (1993) und YOUNG (1993) zeigen, daß in symmetrischen Zwei-Personen-Koordinationsspielen, in denen jeder Spieler über zwei reine Strategien verfügt und zwei stabile Gleichgewichte existieren, das risikodominante das einzige langfristige Gleichgewicht darstellt.⁹⁴⁹ Weisen beide Strategien das gleiche Risiko auf, wird das pareto dominante Gleichgewicht langfristig erreicht.⁹⁵⁰ KANDORI/ROB (1995) beweisen, daß im Modell von KANDORI/MAILATH/ROB im einfachen Koordinationsspiel für zwei Personen, die über mehrere Strategien verfügen, das pareto dominante das langfristige Gleichgewicht ist.⁹⁵¹ ELLISON (1995) beweist, daß im Modell von KANDORI/MAILATH/ROB in Zwei-Personen-Spielen, in denen die Spieler über mehr als zwei (aber endlich viele) Strategien verfügen und mehr als zwei stabile Gleichgewichte existieren können, das sog. $\frac{1}{2}$ -dominante das langfristige Gleichgewicht darstellt, wenn ein solchermaßen dominantes Gleichgewicht existiert.⁹⁵² $\frac{1}{2}$ -dominant ist jenes symmetrische Gleichgewicht, dessen Gleichgewichtsstrategie eine strikt beste Antwort auf irgendeine gemischte Strategie darstellt, die die Gleichgewichtsstrategie selbst mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 50% spielt.⁹⁵³ GALESLOOT/GOYAL (1997) zeigen, daß das Ergebnis zur Risikodominanz nicht gelten muß, wenn Spieler unter Zahlung eines Betrags ihre Entscheidung bis zu dem Zeitpunkt vertagen dürfen, in dem die Wahl ihres Partners beobachtbar ist.

"This formulation is motivated by the observation that in a variety of economic situations, such as the choice of which computer language to learn or which credit card to carry, individuals can remain flexible by buying two credit cards or learning two languages" (GALESLOOT/GOYAL 1997: 250).

Für geringe Kosten ist für konfligierende Auszahlungs- und Risikodominanz das ergebnisdominante das langfristige Gleichgewicht: Flexibilität wird in Anspruch genommen, wenn die Unsicherheit über ein Gegenüber hoch ist, während im ergebnisdominanten

⁹⁴⁷ Siehe anschaulich für ein Spiel, in dem jeder Akteur über drei Strategien verfügt, YOUNG (1993: 73ff.). KANDORI/ROB (1995: 394ff.) und YOUNG (1993: 66ff.) beschreiben den Algorithmus zur Berechnung der langfristigen Gleichgewichte für verschiedene Spiele aus der Struktur der Spiele.

⁹⁴⁸ Für solche Spiele konzentriert sich schon die Wahrscheinlichkeitsmasse für höhere Mutationsraten auf bestimmte Zustände (vgl. YOUNG 1993: 59f.).

⁹⁴⁹ Vgl. KANDORI/MAILATH/ROB (1993: 43ff.), YOUNG (1993: 70ff.). Siehe auch MAILATH (1993: 294).

⁹⁵⁰ Vgl. KANDORI/MAILATH/ROB (1993: 36). Siehe auch GALESLOOT/GOYAL (1997).

⁹⁵¹ Vgl. KANDORI/ROB (1995: 402f.) sowie MARUTA (1997: 228f.) für ein ähnliches Ergebnis für das Modell von YOUNG (1993).

⁹⁵² Vgl. ELLISON (1995: 26f.) sowie MARUTA (1997: 228) für ein ähnliches Ergebnis für das Modell von YOUNG (1993).

⁹⁵³ $\frac{1}{2}$ -Dominanz ist mithin eine Verschärfung von Risikodominanz.

Gleichgewicht die entsprechende Strategie direkt gewählt wird.⁹⁵⁴

Die Idee hinter diesen Auswahlprozessen ist stets dieselbe.⁹⁵⁵ Jedes evolutionär stabile Ergebnis kann durch eine Serie von Mutationen seine Attraktivität verlieren, so daß Spieler auf eine andere, dann beste Strategie wechseln. Schlüssel der Selektion ist, daß “[s]ome configurations, however, are more difficult to upset and are, therefore, likely to appear more frequently over long time horizons” (KANDORI/ROB 1995: 384). In einem Koordinationsspiel etwa ist jenes Gleichgewicht das langfristige, für das die Wahrscheinlichkeit für Fehler des Interaktionspartners, ab der ein Spieler seine Wahl bereut, am höchsten ist. Resultiert die Fehlerwahrscheinlichkeit in einem in einen evolutionären Prozeß eingebundenen Koordinationsspiel der Zusammensetzung der Population potentieller Interaktionspartner, dann bedarf es, ausgehend von dem Gleichgewicht, das das langfristige ist, viel mehr Mutationen des Pools der Spieler zu anderen Strategien, als in jedem anderen Gleichgewicht.

“[A]ll that is happening is that there is a nearly stable state (or a set of such states) which requires a large number of mutations to escape (and hence is persistent) and to which the system returns relatively quickly after starting at any other point (either because it can be reached with few mutations or by a sequence of smaller steps through intermediate limit sets)” (ELLISON 1995: 4).

Für wiederholte Spiele mit unendlich vielen Gleichgewichten existieren analoge Ergebnisse nicht. Instruktiv ist immerhin das in III.4.4.4 vorgestellte Ergebnis von FOSTER/YOUNG (1991), wonach kooperative Gleichgewichte den hier vorgestellten langfristigen Gleichgewichten nur entsprechen können, wenn die ausschnittsweise betrachteten zugehörigen Strategien nicht durch Strategien wie unbedingte Kooperation oder ähnlich ausbeutbare bedingte Strategien geschwächt werden.

Diese Ergebnisse sind außerordentlich interessant. Problematisch ist allerdings, daß sie wohl nicht unerheblich von einer Anzahl von Annahmen über Kontextfaktoren abhängen.⁹⁵⁶ Es bleibt vor diesem Hintergrund abzuwarten, ob künftige Ansätze zu in dieser Hinsicht robusten Ergebnissen führen können.⁹⁵⁷ Problematisch hinsichtlich des ersten Ansatzes ist, daß erneut erst über verschiedene Erweiterungen der ESS-Überlegungen Lösungen herbeigeführt werden, die sich einmal mehr unterscheiden können. Hinsichtlich des zweiten Ansatzes sind die extrem langen Zeiträume zu beachten.

4) Gleichgewichtsauswahl durch Reputationseffekte

Eine Möglichkeit, bestimmte Gleichgewichte analytisch zu begründen, stellen auch Reputationseffekte dar.⁹⁵⁸ Wie in III.5.2 eingehend analysiert, kann bei unvollständiger Information über einen Akteur dieser versuchen, durch die Wahl bestimmter Handlungen Reputation für bestimmte Verhaltensweisen zu erwerben. Er nimmt damit Einfluß auf die letztlich gespielte Strategiekombination, wenn der andere Spieler seine Erwartungen und Handlungen entsprechend anpaßt.

954 Vgl. GALESLOOT/GOYAL (1997: 251, 258ff). Für sehr hohe Kosten der Flexibilität wird die Erweiterung unattraktiv und das Spiel geht in das Spiel ohne eine zusätzliche Alternative über.

955 Vgl. anschaulich KANDORI/MAILATH/ROB (1993: 34ff). Siehe ferner ELLISON (1995: 3).

956 Siehe ELLISON (1995: 1f.) sowie FUDENBERG (1992: 123).

957 Vgl. zu einem ähnlichen Fazit auch SCHAUENBERG (1995: 545).

958 Vgl. hierzu und zum folgenden FUDENBERG (1992: 90ff.).

"With the reputation-effects approach, the question of why certain equilibria seem particularly plausible is then whether some or all of the players will develop the reputations that are associated with particular equilibria" (FUDENBERG 1992: 90f.).

Ob solche Effekte jedoch einen wirklichen Beitrag zur Lösung der Multiplizitätsprobleme liefern, hängt davon ab, welche Annahmen über Ausmaß und Struktur der Information ihr Greifen voraussetzt. Generell hängt die Erreichbarkeit bestimmter Gleichgewichte durch Reputation davon ab, daß die Ausgangswahrscheinlichkeit dafür, daß ein dieses Gleichgewicht anstrebender Spielertyp existiert, positiv ist. Eine robuste Lösung von Multiplizitätsproblemen stellen Reputationseffekte dar, wenn sie für breite Klassen von Ausgangsvermutungen über den Typ des Spielers strenge Implikationen für die letztlich gespielten Gleichgewichte haben,⁹⁵⁹ denn:

"It is comparatively easy to obtain restrictions on the set of equilibria by imposing strong restrictions on the players' prior beliefs, and to the extent that we feel comfortable imposing these restrictions, they can help us understanding the mechanism supporting the 'plausible' equilibria. But, if very strong restrictions on the priors are needed, the restrictions do not seem to constitute an explanation of why the plausible equilibria are plausible" (FUDENBERG 1992: 91).

Eine Lösung des Multiplizitätsproblems über den Ausschluß bestimmter Ausgangsvermutungen herbeizuführen heißt implizit, das Multiplizitätsproblem über die Modellannahmen wegzudefinieren. Denn wie das Folk Theorem von FUDENBERG/MASKIN (1986) für Spiele unvollständiger Information zeigt, läßt sich durch entsprechenden Zuschnitt der Informationsstruktur erneut jede individuell rationale Ergebniskonstellation als sequentielles Gleichgewicht erreichen.⁹⁶⁰ Selbst wenn "those who are willing to choose among different forms of irrationality may still find the incomplete information approach useful" (FUDENBERG/MASKIN 1986: 535), können bestimmte Ergebnisse nicht überzeugen, wenn bestimmte Strukturen eben nicht begründet oder begründbar erscheinen. Diese Kritik ist angesichts der Kontextabhängigkeit spieltheoretisch abgeleiteter Ergebnisse, die insbesondere für Informationsannahmen gegeben ist, gewichtig. Das heißt:

"A theory of self-enforcing contracts should ideally generate results which are not that sensitive to where the asymmetry of information is placed. However, ... this may be a difficult goal to achieve" (HART/HOLMSTRÖM 1987: 146).

Die hohe Kontextabhängigkeit der Ergebnisse erschwert zudem die Aufgabe eines Organisationsgestalters, da die zu gestaltenden Strukturen außerordentlich spezifisch werden.

Abhängigkeit der Ergebnisse von bestimmten Ausgangsvermutungen gilt immerhin nur solange, wie "there is no distinguished player whose interests might be expected to dominate play" (FUDENBERG 1992: 91f.). Das heißt: Immer wenn Asymmetrien zwischen den Spielern gegeben sind, können Reputationseffekte eine Lösung von Multiplizitätsproblemen jenseits strenger Annahmen über die Informationsstrukturen darstellen. Zwei Formen der Asymmetrie werden dazu in der Literatur diskutiert. FUDENBERG/LEVINE (1989, 1992) untersuchen Interaktionsbeziehungen, in denen *ein langfristig orientierter Akteur einer Folge myopischer Interaktionspartner* gegenübersteht. In diesem Fall existiert lediglich ein

⁹⁵⁹ Vgl. zur Definition von Robustheit der Reputationseffekte AUMANN/SORIN (1989: 11), FUDENBERG (1992: 92).

⁹⁶⁰ Vgl. FUDENBERG/MASKIN (1986: 547f.). Siehe hierzu ausführlich III.5.2.3.

Spieler, der überhaupt einen Anreiz hat, auf seine Reputation zu achten.⁹⁶¹ Im Rückgriff auf die Grundidee von FUDENBERG/LEVINE untersucht eine Anzahl von Autoren, welche Ergebnisse sich für *hinsichtlich der Geduld asymmetrische Spieler* begründen lassen, "i.e., one of the players has to have sufficiently more at stake than the other for the reputation effect to work to her advantage" (CRIPPS/SCHMIDT/THOMAS 1996: 390).⁹⁶² Gesucht wird in beiden Ansätzen nach der Untergrenze der Ergebnisse, die der langfristige bzw. der geduldige Spieler in jedem Nash-Gleichgewicht des Spiels erreichen kann. In beiden Fällen ist das Folk Theorem von FUDENBERG/MASKIN (1986) nicht robust gegen Veränderungen der Informationsstruktur: In dem Augenblick, in dem die Möglichkeit für die Existenz eines für den langfristigen bzw. den geduldigen Spieler vorteilhaften Typ eingeräumt wird, verschwinden alle Gleichgewichte, die für diese Spieler zu Ergebnissen unter den Commitment-Ergebnissen führen.⁹⁶³

Zu bedenken ist bei dieser Lösung, daß sich in aller Regel zwar die Anzahl erreichbarer Gleichgewichte reduziert, in der Regel aber weiterhin mehrere Gleichgewichte möglich sind. Ferner stellen die Bedingungen, unter denen die beschriebenen Prozesse greifen, durchaus erhebliche Erweiterungen der Spiele dar. Neben Asymmetrien in den Informationen sind u. U. eben auch Asymmetrien in Zeithorizonten oder Zeitpräferenzen zu organisieren. Für altersabhängige Diskontparameter könnten sich zwar in Organisationen über die Auswahl von Spielern gewisse Einwirkungsmöglichkeiten ergeben. Zu klären bliebe dann aber etwa, wie sich Kooperation entwickelt, wenn sich die Identität der dominierenden Spieler im Zeitablauf deswegen ändert, weil ältere Spieler aus der Organisation ausscheiden und durch jüngere Spieler ersetzt werden.

5) Koordination durch Kommunikation (*Cheap talk*)

"A view held widely among game theorists is that bargains are struck and cooperation achieved in repeated settings because cooperation is enforceable and mutually beneficial and because people can communicate" (MILGROM 1984: 307).

Probleme multipler Gleichgewichte könnten vernachlässigt werden, wenn Akteure über Möglichkeiten der Kommunikation verfügen und diese dazu nutzen (können), um sich vor der Aufnahme ihrer Interaktion auf bestimmte Gleichgewichte zu verständigen.⁹⁶⁴ Bedeutung kommt Kommunikation für die Lösung von Multiplizitätsproblemen dabei in Gestalt der Fokussierung von Vermutungen über Verhaltensweisen anderer bzw. des Abbaus von Unsicherheit über die geplanten Handlungen des Gegenübers zu.⁹⁶⁵ Durch Bekanntgabe oder explizite Verabredung bestimmter Handlungen "[an] equilibrium becomes focal" (FARRELL 1987: 35).⁹⁶⁶ Damit wird Kommunikation verhaltens- bzw. ergebniswirksam, obwohl sie die Charakteristika von *Cheap talk* aufweist: Sie ist nicht verbindlich, ver-

⁹⁶¹ Die Möglichkeit, durch Reputationseffekte in solchermaßen asymmetrischen Beziehungen Multiplizitätsprobleme zu lösen, wird in IV.3.4.1 diskutiert.

⁹⁶² Dieser Ansatz ist Gegenstand von III.5.2.4.

⁹⁶³ Vgl. ausführlich auch SCHMIDT (1993: 327).

⁹⁶⁴ Vgl. zu entsprechenden Vorschlägen z. B. RAUB/VOSS/WEESIE (1992: 98), SALONER (1995: 179). Siehe ferner CAMERER (1995: 204).

⁹⁶⁵ Vgl. CAMERER (1995: 204), COOPER ET AL. (1989: 569).

⁹⁶⁶ Vgl. ähnlich COOPER ET AL. (1992: 741f.). Siehe für eine Verbindung von *Cheap talk* zu Fokuspunkten auch RABIN (1994: 379).

ursacht keine Kosten, wird nicht geahndet und verändert die Interaktionsstruktur (d. h. die Ergebnisse) nicht.⁹⁶⁷ Wichtig ist, daß mit Kommunikation der Rahmen nicht-kooperativer Spiele also nicht verlassen wird: Trotz der Möglichkeit zur Kommunikation kann diese nicht dazu genutzt werden, *bindende* Absprachen zu treffen.⁹⁶⁸

Im Gegensatz zu intuitiven Überlegungen wie dieser fällt die Erfassung von Kommunikation in spieltheoretischen Modellen schwer.⁹⁶⁹ Aktuelle Darstellungen des State of the art unterscheiden in Abhängigkeit der kommunizierten Inhalte bzw. der Informationsstruktur zwei miteinander eng verknüpfte Ansätze. Die Rolle von Kommunikation bei der *Übertragung privater Information* steht im Mittelpunkt der Analyse von *Cheap talk-Spielen*, in denen nur einer von zwei Spielern (der *Sender*) eine ergebnisrelevante Variable beobachten, lediglich der andere Akteur (*Receiver*) aber mit seiner Handlung die Wohlfahrt beider beeinflussen kann. Untersucht wird, wann die Weitergabe der Beobachtung das Verhalten beeinflusst, obwohl die Nachricht Cheap talk darstellt, d. h. uninformativ i. S. der Signaling-Modelle ist.⁹⁷⁰ "because all the Sender's types have the same preferences over the Receiver's possible actions" (GIBBONS 1992: 211). Neben dem Einfluß der Interaktionsstruktur, der Existenz einheitlicher Sprache, in der Nachrichten abgefaßt werden, und spezifischer Gleichgewichtsforderungen⁹⁷¹ interessieren zuletzt empirische Befunde.⁹⁷² Als Übertragung privater Information ist auch die in III.5.1 untersuchte Überlegung zu unvollkommener privater Information von KANDORI/MATSUSHIMA 1994 einzuschätzen. In Gestalt der *Übertragung von Intentionen* über künftiges Verhalten ist Kommunikation in Fragen der Koordination von Bedeutung. In den dazu untersuchten Modellen vollständiger Information interessiert, ob Aussagen über beabsichtigte Handlungen, die vor der Interaktion getroffen werden,⁹⁷³ das Spielen von Nash-Gleichgewichten sichert, und inwiefern durch solche "preplay" Kommunikation effiziente Gleichgewichte erreichbar sind.⁹⁷⁴ Cheap talk-Lösungen stellen einen Kontrast zu Evolution dar: Laufen dort Anpassungsprozesse über das Gesamtspiel, sind sie hier dem Spiel vorgeschaltet. Von Interesse ist dabei an dieser Stelle vor allem die zweite Fragestellung.

Kann man davon ausgehen, daß Kommunikation in der skizzierten Weise fokussierend

⁹⁶⁷ Vgl. zur Definition von Cheap talk u. a. COOPER ET AL. (1989: 569), CRAWFORD (1998: 286), FARRELL (1987: 34, 35), FARRELL (1995: 186), FARRELL/RABIN (1996: 104), KIM (1996: 787). Kommunikation wäre nicht "cheap", wenn die Einhaltung von Versprechen selbst Dauerhaftigkeitserwägungen unterliegt, die Akteure also um ihren Ruf als aufrecht o. ä. besorgt sind. Vgl. für die Diskussion der Disziplinierung von Cheap talk-Prozessen durch Reputationseffekte KIM (1996). FARRELL (1995: 189) diskutiert in ähnlicher Weise die Frage der Durchsetzung von Cheap talk durch Vereidigung, wobei Aufrichtigkeit der Kommunikation durch die Gemeinschaft überwacht wird.

⁹⁶⁸ Vgl. noch einmal HARSANYI/SELTEN (1988: 3f.).

⁹⁶⁹ Vgl. KANDORI/MATSUSHIMA (1994: 3, Fn. 2), RABIN (1994: 370).

⁹⁷⁰ Vgl. für einen Überblick über die Grundidee CRAWFORD (1998: 287ff.), FARRELL (1995: 186f.), FARRELL/RABIN (1996: 105ff.), GIBBONS (1992: 210ff.).

⁹⁷¹ Vgl. z. B. BLUME/SOBEL (1995), CONLON (1997).

⁹⁷² Vgl. für einen aktuellen Überblick CRAWFORD (1998: 296f.).

⁹⁷³ Vgl. zum Spielaufbau CRAWFORD (1998: 290) sowie anschaulich COOPER ET AL. (1992: 744).

⁹⁷⁴ Vgl. für einen Überblick über den State of the art CRAWFORD (1998: 290ff.), FARRELL (1995: 187ff.), FARRELL/RABIN (1996: 110ff.).

wirkt,⁹⁷⁵ läßt sich erwarten, "that only paretoefficient equilibria are likely in communication-rich environments" (RABIN 1994: 370). Dies würde das Problem multipler Gleichgewichte reduzieren. Allerdings können für mehrere effiziente Gleichgewichte - die Gleichgewichtsmenge ist nicht zwingend einelementig⁹⁷⁶ - Verteilungsprobleme nicht ausgeschlossen werden. Damit wäre erneut nicht garantiert, daß ein bestimmtes Gleichgewicht zustande kommt, da sich die Präferenzen der beteiligten Akteure hinsichtlich verbleibender verschiedener effizienter Gleichgewichte unterscheiden können. Wie HARSANYI (1977) gezeigt hat, liegt in diesem Fall ein nicht-kooperatives Verhandlungsproblem vor,⁹⁷⁷ das auch beim heutigen Stand der Literatur als unbestimmt gilt.

In Verallgemeinerung erster Überlegungen von FARRELL (1987) zu Cheap talk als Koordinationsinstrument hat RABIN (1994) gezeigt, daß die Erwartung paretoeffizienter Ergebnisse in der Tat zu optimistisch ist, solange keine einfachen Koordinationsprobleme vorliegen, die Wahl eines Gleichgewichts also Verteilungswirkungen induziert. Da die Spieler, wie skizziert, insistieren könnten, das für sie beste (und für andere suboptimale) Gleichgewicht zu spielen, besteht die Gefahr, daß selbst in (unendlich) langen Verhandlungen keine Einigung zustande kommt. Bleibt die skizzierte Fokussierung jedoch aus, ist nicht auszuschließen, daß im sich anschließenden Spiel ein ineffizientes Gleichgewicht gespielt wird.⁹⁷⁸ "[W]hen players have divergent preferences across equilibria, much of the gain from coordination may be lost to dispute and bargaining problems" (FARRELL/RABIN 1996: 116). Immerhin eröffnet Cheap talk⁹⁷⁹ aber eine schwächere Möglichkeit der Reduktion der Gleichgewichtsmenge. RABIN (1994) beweist, daß

"[i]f players can negotiate for a long time, then in every negotiated equilibrium of every two-player, complete-information game, each player's expected payoff is at least as great as the payoff from his worst Pareto-efficient Nash-equilibrium" (RABIN 1994: 273).⁹⁸⁰

Hinter dem Ergebnis steht die Idee, daß Spieler die Verhandlung über zu spielende Gleichgewichte abbrechen und ihrem Gegenüber ein Entscheidungsrecht einräumen können. Aus der unrestringierten Option dieser Spieler, das Nash-Gleichgewicht zu bestimmen, folgt die Ergebnisuntergrenze: Da die Spieler immer jenes Gleichgewicht auswählen können, das sie selbst am besten finden, wird Paretoeffizienz erreicht.⁹⁸¹ Die Ergebnisuntergrenze folgt daraus, daß prinzipiell das mit dem letztlich gewählten Gleichgewicht verbundene Ergebnis des anderen Spielers das für diesen schlechteste aus der Menge der paretoeffizienten Gleichgewichte darstellen kann. "Effectively, the worst a player can do is to give up and say to the other, 'You choose.'" (FARRELL/RABIN 1996: 116).

975 Diese Annahme ist entscheidend für die Wirksamkeit von Kommunikation. Sie wird unten für Gleichgewichte, in denen Kommunikation keine Bedeutung beigemessen wird, problematisiert.

976 Vgl. FISHER (1989: 116).

977 Vgl. HARSANYI (1977: 124ff., 128ff.). Siehe auch RAUB/VOSS/WEESIE (1992: 97).

978 Vgl. RABIN (1994: 372). Siehe ferner FARRELL (1995: 189).

979 Zur Ableitung präziser Ergebnisse sind strenge Regeln für die Formierung und Änderung von Kommunikationsprozessen notwendig (vgl. für formalisierte Kommunikationsprozesse RABIN 1994: 377).

980 FARRELL (1987) zeigt für ein Battle of the Sexes, daß Cheap talk zu besseren Ergebnissen führen kann, aber aufgrund der unterschiedlichen Bewertung der beiden Koordinationsgleichgewichte das Erreichen effizienter Gleichgewichte für keine Länge des Kommunikationsprozesses garantiert ist.

981 Eine Verbesserung des anderen Spielers ist nur auf Kosten des Entscheidungsträgers möglich und führt insofern nicht zu Verbesserungen i. S. des Paretokriteriums.

Was bedeutet dieses Ergebnis für spezifische Koordinationsprobleme? Wie zu erwarten führt Cheap talk bei einfachen Koordinationsproblemen zu präzisen Lösungen des Multiplizitätsproblems, da nur ein Gleichgewicht paretoeffizient ist. In Spielen mit strikt gegläubten Gleichgewichten wird hingegen keine Reduktion der Gleichgewichte erzielt.⁹⁸² Dieses Koordinationsproblem läßt sich gerade nicht dadurch ausräumen, daß den Spielern hinreichend lange Kommunikationsmöglichkeiten eingeräumt werden, selbst wenn die Einigungschancen generell steigen.⁹⁸³ Konflikte können auch nach vielen Perioden der Unterredung weiter bestehen. Angesichts des Nullsummencharakters der Situation kann eigentlich auch dieses Ergebnis nicht überraschen. Es kann bei wiederholten Spielen wie dem GD etwa dann auftreten, wenn die Akteure über einen bestimmten Punkt auf dem effizienten Rand verhandeln. Das Ergebnis gilt allerdings nur für Spiele mit endlich vielen Nash-Gleichgewichten.⁹⁸⁴ Eine Übertragung auf wiederholte Spiele ist damit schwierig.

Selbst wenn eine Begrenzung der Menge der Gleichgewichte aus Kommunikation nicht zwingend folgt, steht die Möglichkeit der Beeinflußbarkeit der Gleichgewichtswahl durch Cheap talk nicht in Frage. Das heißt: Auch wenn die Wahl bestimmter Gleichgewichte nur für bestimmte Spiele direkt aus Kommunikationsmöglichkeiten folgt, ist eine solche Wahl doch möglich. Fundamentalere ist vor diesem Hintergrund der Einwand einiger Autoren, nicht-bindende Vereinbarungen seien für den Verlauf eines Spiels unbedeutend. Kritisiert wird die den skizzierten Prozessen zugrundeliegende Annahme, per Cheap talk vereinbarte Gleichgewichte würden aufgrund ihrer Prominenz bzw. "the focal meaning of language" (RABIN 1994: 379) ausgeführt.⁹⁸⁵ Unumstritten ist, daß in um Cheap talk erweiterten Spielen immer Gleichgewichte existieren, in denen Kommunikation keine Bedeutung beigemessen wird (*Babbling Gleichgewichte*): Es ist vollkommen rational, Cheap talk als bedeutungslos zu werten, wenn man davon ausgeht (oder ausgehen muß), daß zwischen Absichten und Kommunikationsinhalten keine Korrelation besteht, und seine

982 Vgl. RABIN (1994: 373f). FARRELL (1987) untersucht die Rolle von Kommunikation im Battle of the Sexes. Seine Ergebnisse verdeutlichen die Grundfunktion und das Grundproblem von Kommunikation anschaulich. Im Battle of the Sexes müssen Spieler einen Weg finden, die Symmetrie ihrer Rollen zu brechen. Eine Möglichkeit hierzu wäre die Implementation symmetrischer Gleichgewichte. In einem Spiel ohne Kommunikation führt das einzige symmetrische Nash-Gleichgewicht in gemischten Strategien jedoch für beide Spieler zu geringeren Ergebnissen als in einem der beiden Gleichgewichte in reinen Strategien. Im Spiel mit Kommunikation kann das Effizienzproblem dadurch gemildert werden, daß der Randomisierungsprozeß in das Kommunikationsspiel verlagert wird. Das heißt, die beiden Spieler randomisieren darüber, welches Gleichgewicht sie im nachfolgenden Spiel anstreben. Decken sich die Antworten zu einem Zeitpunkt, wird dieses Gleichgewicht gespielt. Aufgrund dieser prinzipiellen Chance, ein effizientes Gleichgewicht als Ergebnis eines symmetrischen Randomisierungsprozesses zu spielen, steigen die erwarteten Ergebnisse, und zwar um so stärker, je länger das Spiel wird, weil damit die Einigungschancen steigen. Denn diejenigen Spieler, die sich in vorherigen Perioden noch nicht geeinigt haben, haben mit jeder zusätzlichen Kommunikationsrunde die Möglichkeit, sich zu einigen. "A second round of communication provides another chance to coordinate" (COOPER ET AL. 1989: 579). Effizienz kann aber für keine Länge der Kommunikationsphase erreicht werden, weil stets die Möglichkeit besteht, daß sich die Akteure nicht einigen und dann das ineffiziente Gleichgewicht spielen (siehe CRAWFORD 1998: 290f.).

983 Vgl. FARRELL/RABIN (1996: 116).

984 Vgl. RABIN (1994: 375f.).

985 Vgl. zu dieser Annahme FARRELL (1987: 36), FARRELL (1995: 189), RABIN (1994: 379). Siehe zu ähnlichen Annahmen COOPER ET AL. (1989: 571, 579).

Handlungen (Nachrichten, Handlungen) entsprechend zu wählen.⁹⁸⁶

“In this ‘babbling’ equilibrium messages are irrelevant. Hence, we know that any outcome of the one-stage game without communication is also an equilibrium for the game with communication” (COOPER ET AL. 1992: 744).

Allerdings wird über die Argumentation menschlicher Sprache in gewisser Weise jeder Bezug zu bestimmten Inhalten abgesprochen, was kaum plausibel erscheint. Im Hinblick auf einfache Koordinationsprobleme ohne Verteilungswirkung (weniger aber u. U. bei Verteilungskonflikten oder in Nullsummensituationen) erscheint “Babbling” daher geradezu absurd.⁹⁸⁷ Interessant ist ferner, daß Babbling Gleichgewichte Selektionsprozessen in evolutionären Modellen nicht standhalten, d. h., verschiedene Konzepte evolutionärer Stabilität begründen die Entstehung bedeutungsvoller Kommunikation und schließen damit Babbling Gleichgewichte aus.⁹⁸⁸

Eine etwas schwächere Kritik der Relevanz von Kommunikation für nicht-kooperative Spiele äußert AUMANN (1990). Sie läßt sich mit dem Beispiel aus III.4.5.2 wie folgt verdeutlichen. Vereinbaren zwei geduldige Akteure in einem unendlich oft wiederholten GD wechselseitige Kooperation unter Androhung von Trigger-Strafen, wäe unter der Bedingung von Kommunikation dauerhafte Kooperation zu erwarten.⁹⁸⁹ Entsprechende Absichtserklärungen sind *self-committing*: Geht ein Akteur davon aus, sein Gegenüber glaube seiner Nachricht, wird er für die gegebene Auszahlung-Diskont-Kombination sein Versprechen einhalten. Die Absichtserklärung ist jedoch nicht *self-signaling*: Ein Spieler hat auch dann Interesse, daß sein Gegenüber der Nachricht glaubt und kooperiert, wenn er selbst nicht beabsichtigt, zu kooperieren. Aufgrund der Möglichkeit, für diese Vermutung sein Gegenüber wenigstens einmal ausbeuten zu können, hat ein Akteur ein Täuschungsinteresse, da er ohne Täuschung den Ausbeutungsgewinn einstecken kann.⁹⁹⁰ Anhand analoger Überlegungen für das Assurancespiel argumentiert AUMANN (1990), daß die Absichtserklärungen unglaubwürdig und Multiplizitätsreduktion durch Cheap talk nicht möglich sei. Wenn das Ergebnis für die riskodominante Handlung bei Wahl der nicht riskodominanten Handlung größer ist als bei deren wechselseitiger Wahl, hat der Akteur auch dann ein Interesse, das auszahlungsdominante Gleichgewicht anzukündigen, wenn er selbst daran kein Interesse hat.⁹⁹¹ Kritisiert wird damit die (implizite) Annahme der skizzierten Ansätze, daß eine Verhaltensrelevanz von Kommunikation bereits aus *self-committing* Strategien folgt, daß also eine Ankündigung ernst genommen werden sollte, wenn ein Sprecher Interesse hat, sie zu erfüllen, so sein Interaktionspartner sie aufnimmt

⁹⁸⁶ Vgl. FARRELL (1987: 35) und ausführlich FARRELL/RABIN (1996: 108). Siehe knapper COOPER ET AL. (1989: 570) und COOPER ET AL. (1994: 134).

⁹⁸⁷ Siehe hierzu auch FARRELL/RABIN (1996: 108).

⁹⁸⁸ Vgl. z. B. KANDORI (1997: 260f), SAMUELSON (1993: 315), SOBEL (1993: 304ff).

⁹⁸⁹ FARRELL (1995: 189), FARRELL/RABIN (1996: 114) diskutieren ähnliche Überlegungen für Duopole.

⁹⁹⁰ Siehe zur Definition von *self-signaling* und *self-committing* FARRELL/MASKIN (1996: 111).

⁹⁹¹ Vgl. AUMANN (1990: 205f). In reinen Koordinationsspielen greift die Argumentation von AUMANN (1990) nicht, da in solchen Spielen ein Spieler kein Interesse hat, sein Gegenüber über seine wahren Absichten zu täuschen. Diese Kritik ist insofern schwächer, als Cheap talk im Hinweis auf Babbling-Gleichgewichte selbst dann eine Rolle abgesprochen wird, wenn Aussagen *self-committing* und *self-signaling* sind, wie eben im reinen Koordinationsspiel. Hier reduziert sich die Ablehnung von Cheap talk als Koordinationsmechanismus in bezug auf nur ein Kriterium und damit auf wenige Spiele.

und entsprechend berücksichtigt.⁹⁹²

FARRELL (1995) und FARRELL/RABIN (1996) greifen diese Überlegung auf und weisen (wohl etwas spekulativ) darauf hin, daß wettbewerbsrechtliche Kommunikationsverbote für Unternehmen einer Branche kaum Sinn machen, wenn man nicht davon ausgeht, "that Cheap talk helps competitors reach a more collusive equilibrium."⁹⁹³ Die von HOLT (1995) hierzu analysierten Experimente bestätigen die Gefahren für viele Märkte.⁹⁹⁴ "We cannot be confident that Cheap talk won't help players reach a privately Pareto-superior equilibrium even if such talk is not self-signaling" (FARRELL/RABIN 1996: 114). Auch verschiedene Ergebnisse der experimentellen Forschung zu Spielen, in denen Akteure kommunizieren, bevor sie ein Koordinationsspiel spielen, deuten darauf hin, daß diese Vermutung zu pessimistisch sein könnte. Analysiert wird die Auswirkung inhaltlich wie zeitlich begrenzter Kommunikation: Dem Koordinationsspiel geht eine Kommunikationsphase voraus, die hinsichtlich der austauschbaren Information (Absichten) und der Dauer begrenzt ist.⁹⁹⁵ Grundsätzlich zeigen die Befunde, daß Akteure, die sich auf ein Nash-Gleichgewicht geeinigt haben, die Vereinbarung überwiegend einhalten.⁹⁹⁶ Die Kritik der skizzierten Annahmen ist also nicht empirisch fundiert.⁹⁹⁷ Bemerkenswert ist, daß im einfachen Koordinationsspiel mit kooperativer dominierter Strategie Verabredungen nicht-gleichgewichtiger Strategiekombinationen nicht eingehalten werden,⁹⁹⁸ Gleichgewichtigkeit einer Verabredung also von Bedeutung ist.

Die Befunde zeigen auch, daß die Möglichkeiten von Kommunikation nach *Koordinations-spielen* sowie *Kommunikationsformen* zu differenzieren sind. Ausgehend vom Befund zur Koordinationleistung ohne Kommunikation zeigen COOPER ET AL. (1989, 1994), daß Kommunikation im *Battle of the Sexes* Koordinationsfehler verringert.⁹⁹⁹ Da das Problem in diesem Spiel in mehreren effizienten Gleichgewichten besteht, die die Spieler unterschiedlich schätzen, funktionieren Kommunikationsformen, die die Symmetrie zugunsten eines der Gleichgewichte in reinen Strategien brechen. Der Befund zeigt, daß durch Kommunikation, bei der nur ein Spieler seine Absichten hinsichtlich der anstehenden Strategiewahl unverbindlich bekannt geben kann (*one-way communication*), die beste Koordinationsleistung

⁹⁹² Vgl. hierzu COOPER ET AL. (1989: 571), COOPER ET AL. (1992: 745), COOPER ET AL. (1994: 134). Die Annahme steckt implizit in der Annahme, daß ein vereinbartes Nash-Gleichgewicht gespielt wird, da ein Akteur definitionsgemäß keinen Anreiz hat, von gleichgewichtigen Handlungen abzuweichen.

⁹⁹³ FARRELL (1995: 189). Vgl. aber die Überlegung von MCCUTCHEON (1997), daß Kommunikationsverbote Kooperation durch Verhinderung von Neuverhandlungen stabilisieren. Siehe III.5.3.1.

⁹⁹⁴ Vgl. HOLT (1995: 409ff.).

⁹⁹⁵ Vgl. zum Design COOPER ET AL. (1989: 570).

⁹⁹⁶ Vgl. COOPER ET AL. (1989: 576, 579), COOPER ET AL. (1992: 752, 754, 758), COOPER ET AL. (1994: 138, 139, 141f.). Eine bedeutende Ausnahme stellen einfache Koordinationsspiele mit strategischer Unsicherheit dar, in denen aufgrund der Risikodominanz der abweichenden Handlung die einseitige Ankündigung des ergebnisdominanten Gleichgewichts häufig nicht eingehalten wird, da der Sender unsicher darüber ist, ob der Empfänger die Ankündigung versteht und umsetzt, was wiederum beim Empfänger Zweifel weckt, ob der Sender seine Ankündigung verwirklicht (vgl. COOPER ET AL. 1992: 752, 754f., 757f., COOPER ET AL. 1994: 138).

⁹⁹⁷ Vgl. das Fazit von CRAWFORD (1998: 295).

⁹⁹⁸ Vgl. COOPER ET AL. (1992: 755, Tabelle VI).

⁹⁹⁹ Vgl. hierzu und zum folgenden COOPER ET AL. (1989: 575ff) und COOPER ET AL. (1994: 140, 141f.).

erzielt wird: Die Möglichkeit der Absichtserklärung stellt einen *first mover advantage* dar. "Apparently, the addition of some asymmetry into this game is sufficient to overcome coordination failures" (COOPER ET AL. 1994: 132). Höher ist die Anzahl der Koordinationsfehler, wenn beide Spieler ihre Absichten nur einmal gleichzeitig bekannt geben (*two-way communication*),¹⁰⁰⁰ da für nicht übereinstimmende Absichten das Spiel unverändert ist. Da Akteure der Vereinbarung von Gleichgewichten i. d. R. folgen, steigt die Koordinationsleistung, denn Spieler mit nicht-übereinstimmenden Absichten verfügen im Spiel über eine zweite Koordinationschance. COOPER ET AL. (1989) bestätigen, daß die Koordination weiter verbessert werden kann, wenn die Anzahl der Runden zweiseitiger Kommunikation steigt.¹⁰⁰¹ COOPER ET AL. (1992, 1994) stellen für das *einfache Koordinationsspiel mit risikodominanter Strategie* fest, daß durch one-way communication die Koordinationsleistung zwar steigt, die Unsicherheit aber so hoch bleibt, daß Koordinationsfehler zweiter Art auftreten. Das ändert sich, wenn Unsicherheit wechselseitig abgebaut werden kann: Hauptproblem ist hier nicht die Konkurrenz von Gleichgewichten, sondern Unsicherheit, die offenbar nur durch wechselseitige Kommunikation hinreichend reduziert werden kann.¹⁰⁰² Für ein *einfaches Koordinationsspiel mit dominierter kooperativer Handlung* zeigen COOPER ET AL. (1994), daß one-way communication und mit gewisser Erfahrung two-way communication eine Verbesserung der Kommunikationsleistung ermöglichen, wobei v. a. die Existenz einer dominierten Alternative und deren Ankündigung immer wieder zu Koordinationsfehlern führt.¹⁰⁰³

Der Erfolg von Kommunikation bzw. der konkreten Gestaltung von Kommunikation kann also nicht losgelöst von dem zu lösenden Koordinationsproblem betrachtet werden. Wie in III.4.5.2 skizziert, können dem Battle of the Sexes ähnliche Konflikte hinsichtlich effizienter Gleichgewichte auch in einem wiederholten Spiel wie dem GD auftreten. Folglich könnte hier gelten, daß

"[p]layers need a mechanism to make one of the equilibria focal and nothing does that more clearly than having one player announce his intended strategy. Two-way communication introduces the possibility of conflicting messages" (COOPER ET AL. 1994: 142).

Diese zur Lösung von Verteilungskonflikten notwendige Asymmetrie könnte auch hier gefordert sein. Andererseits ist zu bedenken, daß die Existenz eines symmetrischen effizienten Gleichgewichts das Ergebnis beeinflussen könnte. Wie in III.4.5.2 skizziert, ist bei Fokalität eines Gleichgewichts, die hier aufgrund des symmetrischen Elements in der Menge effizienter Gleichgewichte als gegeben angenommen wird, die Koordinationsleistung ohne Kommunikation gut.¹⁰⁰⁴ Wird mit Kommunikation der eigene Vorteil angestrebt,¹⁰⁰⁵ kann sie im wiederholten GD auch schaden, weil mit einseitiger Ankündigung eines asymmetrischen Gleichgewichts wie mit Gleichgewichtsdebatten die Fokalität dauerhafter wechselseitiger Kooperation aufgehoben wird.

Nicht zuletzt aus experimentellen Studien zu Bargainingproblemen lassen sich Erkennt-

1000 Vgl. zur Abgrenzung der Kommunikationsszenarien COOPER ET AL. (1992: 744).

1001 Vgl. COOPER ET AL. (1989: 578f.).

1002 Vgl. COOPER ET AL. (1992: 743, 749ff.), COOPER ET AL. (1994: 132, 138f.)

1003 Vgl. COOPER ET AL. (1994: 753, 758).

1004 Vgl. noch einmal VAN HUYCK/GILLETTE/BATTALIO (1992: 616).

1005 Vgl. COOPER ET AL. (1994: 132).

nisse für die Lösung von Multiplizitätsproblemen gewinnen. Analysiert werden hier allerdings Situationen, in denen Spieler miteinander verhandeln, bis sie entweder eine *verbindliche* Absprache treffen oder die Verhandlung ergebnislos endet.¹⁰⁰⁶ Prinzipiell scheinen die Studien für die Frage, inwiefern *unverbindliche* Kommunikation Einfluß auf die Lösung des Problems multipler Gleichgewichte nimmt, nicht geeignet. Ohne vor diesem Hintergrund intensiver auf die Literatur zu Bargainingproblemen einzugehen,¹⁰⁰⁷ soll ein Ergebnis zitiert werden, das besondere Aufmerksamkeit erfährt und gerade im Zusammenhang mit Koordinationsproblemen diskutiert wird.¹⁰⁰⁸ In einer Reihe von Experimenten wurde für ein Spiel, in dem Akteure unrestringiert verhandeln können, festgestellt, daß sich Akteure auf Ergebnisse verständigen, die jenem Element einer Menge von Teilungsregeln entsprechen, das für die öffentlich verfügbare Information anwendbar ist.¹⁰⁰⁹

“[Subjects’ agreements were heavily influenced by which of two equal-sharing principles, equal probabilities of winning a subject-specific money prize, or equal expected money winnings, the information they had in common allowed them to use” (CRAWFORD 1990: 215).¹⁰¹⁰

In Abhängigkeit der Situation erscheinen bestimmte, etwa “faire” Ergebnisse fokal zu sein.¹⁰¹¹

6) Koordination durch den Interaktionskontext

Verschiedene Autoren weisen darauf hin, daß Koordinationsprobleme regelmäßig kaum Probleme darstellten, wenn man verschiedene Kontextbedingungen einbezieht. Hintergrund ist die Idee, daß in Koordinationsspielen “it takes very little to get actors to reach an agreement and recognize a solution to a coordination problem” (WILSON/RHODES 1997: 767f.). Dazu gehören eine Interaktionsgeschichte, die über die konkrete Beziehung hinausgeht, Fokalfunkte, die Existenz eines neutralen Dritten, der eine Lösung vorschlägt, oder Handlungen außerhalb der anstehenden Interaktionsbeziehung. Möglicherweise gehört auch Kommunikation hierher.¹⁰¹² Hingewiesen sei auch auf einen als ausschlaggebend bestimmten Akteur, der für mehr als zwei Spieler untersucht worden ist.¹⁰¹³ Eine Möglichkeit ist ferner, daß “[e]xperience with one equilibrium could be the basis for a player’s reputation that it will be repeated in subsequent encounters” (WILSON 1985: 51).

Als Lösung von Koordinationsproblemen werden *Fokalfunkte* diskutiert.¹⁰¹⁴ Bei der Einführung des Konzepts argumentiert SCHELLING (1960), daß reale Akteure in der Lage sei-

1006 Vgl. zu dieser Unterscheidung CRAWFORD (1990: 213, 216).

1007 CRAWFORD (1990: 213ff.) und THOMSON (1994) liefern einen Überblick über theoretische Ansätze. Eine umfassende Darstellung empirischer Befunde findet sich bei ROTH (1995a).

1008 Vgl. CRAWFORD (1998: 295).

1009 Vgl. ROTH (1985: 259ff.), ROTH (1987: 21f., 24f., 26ff.). Normgeleitet war dabei primär der Verhandlungsprozeß, d. h., die Akteure versuchten durchaus, Informationsvorteile strategisch zu nutzen (vgl. etwa ROTH 1987: 22, 31f.).

1010 Siehe ähnlich das Fazit von CRAWFORD (1997: 225).

1011 Vgl. ROTH (1995a: 255).

1012 RAUB/VOSS/WEEESIE (1992: 98) ordnen Kommunikation hier ein. Nach CRAWFORD (1997: 209) gehört Kommunikation eher zum Kern der Struktur als zum Kontext, in den das Spiel eingebettet ist.

1013 Vgl. WILSON/RHODES (1997) sowie III.6.3.5.

1014 Vgl. SALONER (1995: 179).

en, ihre Absichten und Erwartungen mit anderen in Einklang zu bringen, wenn Situationen "provide some clue for coordinating behavior, some focal point for each person's expectation of what the other expects him to expect to be expected to do" (SCHELLING 1960: 57). Die Fokussierung der Erwartungen kann im Spiel selbst oder in dessen Präsentation begründet sein. Auch Konventionen können dazu beitragen. Erkenntnisse zu dieser Lösung von Multiplizitätsfragen können ferner theoretische wie empirische Studien zur Pfadabhängigkeit von Institutionen liefern. Sie machen (implizit) deutlich, wie es in der Realität zur Auswahl von bestimmten Institutionen kommen kann. Es ist denkbar, daß die Entwicklung bestimmter Fokalkonzepte durchaus ähnlichen Prozessen unterliegt.

Bereits in III.4.5.2 wurde gezeigt, daß Koordinationsleistungen realer Akteure vergleichsweise gut sind, wenn ein Spiel ein fokales Gleichgewicht aufweist.¹⁰¹⁵ Obwohl Fokalität ergänzender Effizienz- oder Gerechtigkeitsüberlegungen bedarf, ist sie in der *Stuktur des Spiels*, d. h. nicht überlagerten Asymmetrien im Verhältnis der Gleichgewichte, begründet. MEHTA/STARMER/SUGDEN (1994) testen den Einfluß der *Darstellung eines reinen Koordinationsproblems* auf die Koordinationsleistung zweier Spieler.¹⁰¹⁶ Dazu werden die Spieler mit einer Anzahl statischer Entscheidungsprobleme konfrontiert. Ihre Antwort bezeichnet die Strategie der Spieler im reinen Koordinationsspiel. Kommt der Spieler zur selben Lösung wie sein Interaktionspartner, gilt das Koordinationsproblem als gelöst.¹⁰¹⁷ Das Problem wird durch Einbettung konkretisiert und so lösbar, denn:

"Some labels are more prominent or conspicuous or *salient* than others: they 'stick out' or 'suggest themselves', typically by virtue of analogies or associations or ideas which connect those labels to some aspect of the common experience, culture, or psychology of the players. Players tend to choose those strategies whose labels are salient. An equilibrium which results from such choices is a *focal point*" (MEHTA/STARMER/SUGDEN 1994: 659, Hervorhebungen im Original).¹⁰¹⁸

Koordination kann zum einen trotz nicht-strategischen Verhaltens zustande kommen, wenn Akteure übereinstimmende Handlungen wählen, weil eine Antwort *für sie* prominent ist. Zum zweiten kann Koordination Ergebnis strategischer Überlegungen sein, wenn Akteure ermitteln, welche Antwort *ibr Partner* geben könnte, oder eine *Selektionsregel* suchen, die nach für sie in Koordinationsfragen naheliegt.¹⁰¹⁹ MEHTA/STARMER/SUGDEN konfrontieren Akteure mit 20 Entscheidungen. Eine Gruppe soll die Fragen lediglich beantworten, während eine zweite zur Koordination mit einem anonymen Partner aufgefordert

¹⁰¹⁵ Vgl. noch einmal COOPER ET AL. (1990: 225f.), VAN HUYK/GILETTE/BATAILLO (1992: 616).

¹⁰¹⁶ Wie die Diskussion von SCHELLING (1960: 54ff.) verdeutlicht, ist dies jener Aspekt, der SCHELLING interessiert. Sein Verständnis von Fokalkonzepten ist mithin etwas enger, als im Zitat anklingt. MEHTA/STARMER/SUGDEN (1994) systematisieren gewissemaßen die Erhebung von SCHELLING.

¹⁰¹⁷ Reine Koordinationsprobleme sind für die Untersuchung des Einflusses der Präsentation des Spiels naheliegend, weil in diesen Problemen ein Einfluß durch die Spielstruktur selbst ausgeschlossen ist.

¹⁰¹⁸ Da in spieltheoretischen Analysen die Bezeichnung von Strategien ohne Einfluß auf das Ergebnis ist, wäre der Effekt abzulehnen. In der Theorie der Gleichgewichtsauswahl etwa wird im Rahmen der Forderung, isomorphe Spiele, also Spiele mit gleicher Struktur, sollten die gleiche Lösung haben, gefordert, daß eine Umbenennung von Strategien ohne Einfluß auf die Lösung sein müsse (vgl. etwa GÜTH/KALKOFEN 1989: 6, HARSANYI/SELTEN 1988: 71ff.).

¹⁰¹⁹ Vgl. MEHTA/STARMER/SUGDEN (1994: 660f.), SCHELLING (1960: 92f.). Abhängig davon, ob Überlegungen wechselseitig berücksichtigt werden, sind die strategischen Überlegungen höherer Ordnung.

ist.¹⁰²⁰ In der zweiten Gruppe ist das erreichte Koordinationsniveau fast immer statistisch signifikant höher als in der ersten Gruppe, in der Koordination allenfalls zufällig erreicht wird.¹⁰²¹

Das Ergebnis belegt, daß mit Fokuspunkteffekten die Koordinationsleistung in Spielen reiner Koordination steigt. Kritisch ist allerdings zu bemerken, daß Fokuspunkte nicht unbedingt Effizienz fördern müssen, da sie regelmäßig nicht auf eine bestimmte Situation zugeschnitten sind.¹⁰²² Häufig dürfte daher etwa in Koordinationsspielen ohne Verteilungskonflikte Kommunikation zu besseren Ergebnissen führen. Das gilt umgekehrt auch für Spiele mit Verteilungskonflikten, da hier, wie im letzten Abschnitt gezeigt, selbst lange Kommunikation nicht immer zu Gleichgewichten führt. Immer dann, wenn unklar ist, ob zumindest ein Akteur die Kommunikationsprozesse beherrscht, scheinen Fokuspunkte ein besseres Konzept zu sein.¹⁰²³

Eine Zahl von Studien testet, inwiefern *vergangene Handlungen* mindestens eines Akteurs die Koordinationsleistung der Spieler verbessern kann.¹⁰²⁴ Grundidee ist, daß "the histories players bring to a particular subgame can affect the beliefs their rivals hold about their intended actions" (COOPER ET AL. 1994: 133). Die Idee ähnelt der Verfeinerung der Gleichgewichtsbedingung mittels Vorwärtsinduktion, wonach bestimmte Gleichgewichte als unplausibel ausgeschlossen werden, weil aus dem bisherigen Spielverlauf Schlüsse auf künftige Handlungen gezogen werden.¹⁰²⁵ Erneut wird hier eine Beeinflussung der Vermutungen unterstellt, d. h., wie bei Cheap talk wird dem Koordinationsspiel ein Entscheidungsproblem vorangestellt, das weder verfügbare Strategien noch erzielbare Ergebnisse beeinflusst.¹⁰²⁶ In COOPER ET AL. (1992a, 1993, 1994) verfügt ein Akteur über die Option, gegen einen Betrag das Koordinationsspiel nicht zu spielen. Kann er sich nur für das für ihn beste effiziente Gleichgewicht gegenüber dem Verzicht verbessern, signalisiert Verzicht beabsichtigte Handlungen. Denn dominiert Verzicht einzelne der Strategien eines Spielers, deutet der Verzicht an, daß mit einem Spielen dieser Strategien nicht zu rechnen ist.¹⁰²⁷ Sowohl Verzicht wie das effiziente Gleichgewicht sind teilspielperfekt. Die Verschärfung durch Vorwärtsinduktion hingegen übersteht nur das effiziente Gleichgewicht. Denn induziert Verzicht eines Spielers Hinweise auf das durch ihn angestrebte Gleichgewicht, wird dessen Partner seine Handlungen so anpassen, daß dieses Gleichgewicht erreicht wird. Dies antizipierend, kann es für den Spieler nicht rational sein, die Exit-Option zu wählen. Die Entscheidung ähnelt in ihrer Einseitigkeit one-way communication.¹⁰²⁸ Im einfachen Koordinationsspiel mit risikodominanter Strategie wird daher Koordination tendenziell wie bei einseitiger Information und damit weniger als bei two-way communi-

1020 Siehe zum experimentellen Design MEHTA/STARMER/SUGDEN (1994: 662ff.).

1021 Vgl. MEHTA/STARMER/SUGDEN (1994: 666ff.).

1022 Vgl. FARRELL/RABIN (1996: 112).

1023 Vgl. FARRELL/RABIN (1996: 116).

1024 Vgl. für einen knappen Überblick über die Ergebnisse auch OCHS (1995: 227).

1025 Vgl. hierzu z. B. BEN-PORATH/DEKEL (1992) und KOHLBERG/MERTENS (1986). Siehe knapp ferner FRIEDMAN (1994: 34f.). Siehe zur Einordnung ferner VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1993: 486).

1026 Vgl. zur Grundidee COOPER ET AL. (1994: 132f.) und OCHS (1995: 222).

1027 Vgl. COOPER ET AL. (1993: 1304).

1028 Vgl. zu dieser Analogie auch BEN-PORATH/DEKEL (1992: 38), KOHLBERG/MERTENS (1986: 1013).

cation verbessert.¹⁰²⁹ Im Battle of the Sexes wird fast die Koordinationsleistung einseitiger Kommunikation erreicht. Eine gewisse Fokussierung findet hier sogar statt, wenn die Zahlung der abgelehnten Outside-Option unter der im schlechteren Gleichgewicht liegt, oder bei sequentieller Zugfolge.¹⁰³⁰ Da die Akteure zudem die Verzicht-Option häufiger als bei Vorwärtsinduktion zu erwarten wählen, “[w]e are lead to conclude that much of the success ... may be due to focal point effects unrelated to forward induction” (COOPER ET AL. 1994: 140).¹⁰³¹ Theoretisch bewiesen,¹⁰³² noch nicht allerdings getestet, ist die Überlegung, daß die Möglichkeit beider Akteure, in der skizzierten Form zu signalisieren, die Koordinationsleistung gefährden kann. Hier wird noch einmal die Nähe bestimmter Signalisierungsformen zu Cheap talk deutlich.

“It is worth noting that any signaling of future actions, and not only signaling by having the option of incurring costs, is vulnerable to counter-signaling” (BEN-PORATH/DEKEL 1992: 38).

Für verschiedene Koordinationsspiele testen VAN HUYK/GILETTE/BATAILLO (1992) den Einfluß *unverbindlicher Vorschläge durch Dritte* (Schlichter, charismatische Führer, Weise) auf die Koordinationsleistung.¹⁰³³ Wie zu erwarten, hängt die Möglichkeit der Einwirkung von Spiel und Vorschlag ab. Im reinen Koordinationsspiel wird durch Empfehlung eines der Gleichgewichte eine Koordinationsleistung von fast 100 Prozent erreicht.¹⁰³⁴ Analoges gilt im einfachen Koordinationsspiel, wenn das einzige paretoeffiziente Gleichgewicht vorgeschlagen wird. Irritiert reagieren Spieler auf den Vorschlag eines der paretodominierten Gleichgewichte. Sie folgen dem Vorschlag nur z. T. und bleiben mehrheitlich beim effizienten Gleichgewicht.¹⁰³⁵ Im hier in besonderem Maße interessanten erweiterten Battle of the Sexes schließlich verbessert der Vorschlag, das symmetrische Gleichgewicht zu spielen, die Koordinationsleistung zugunsten eben dieses Gleichgewichts deutlich, während Bevorzugung eines der Spieler durch die Empfehlung eines der asymmetrischen Gleichgewichte kaum befolgt wird, aber eine Zunahme der Koordinationsfehler erster Art auf 50 Prozent zur Folge hat.¹⁰³⁶ Es bleibt festzuhalten, daß der Vorschlag isomorpher, effizienter und “gerechter” Gleichgewichte, nicht aber der ineffizienter oder “ungerechter” Gleichgewichte die Koordinationsleistung verbessern kann.¹⁰³⁷

1029 Vgl. COOPER ET AL. (1992a: 170), COOPER ET AL. (1994: 137f.). Die Ergebnisse sind nur unter Vorbehalt vergleichbar, da im Spiel mit Verzicht-Option viele Akteure auf die Möglichkeit der Beeinflussung verzichten. OCHS (1995: 229) zitiert eine Vorgängerstudie der Autoren um COOPER, nach der die Einführung der Verzicht-Option Koordination kaum verbessert, die deutlich schlechter als bei irgendeiner Form von Kommunikation ist.

1030 Vgl. COOPER ET AL. (1993: 1309, 1311f.), COOPER ET AL. (1994: 140). Siehe auch die Interpretation des Befunds durch OCHS (1995: 229ff.).

1031 Siehe hierzu ausführlich COOPER ET AL. (1993: 1305f., 1310f.), die zudem feststellen, daß bei Integration der Exit-Option in die Normalform des Spiels die im Zuge von Vorwärtsinduktion zu erwartenden Prozesse sukzessiver Elimination dominierter Strategien nicht stattfinden.

1032 Vgl. BEN-PORATH/DEKEL (1992: 44ff.).

1033 Vgl. für einen entsprechenden Vorschlag RAUB/VOSS (1986: 97f.), RAUB/VOSS/WEESIE (1992: 98).

1034 Vgl. VAN HUYCK/GILETTE/BATTALIO (1992: 615).

1035 Vgl. VAN HUYCK/GILETTE/BATTALIO (1992: 616). Zur Erinnerung: Die Koordinationsleistung ist in diesem Spiel auch ohne Erweiterungen sehr hoch.

1036 Vgl. VAN HUYCK/GILETTE/BATTALIO (1992: 617).

1037 Vgl. auch die Diskussion in CRAWFORD (1998: 295).

III.4.5.4 Fazit

Die Diskussion zeigt, daß hinsichtlich der möglichen Gefährdung dauerhafter Kooperation durch Multiplizitätsaspekte eine ganze Reihe von Ansatzpunkten existiert. Deutlich wird, daß die in den Teilen 1) bis 4) von III.4.5.3 diskutierten eher *theoretischen Ansatzpunkte* Multiplizitätsprobleme entweder nicht vollständig beseitigen oder auf einer übergeordneten Lösungsebene neue Multiplizitätsprobleme hervorgerufen können. Im Zusammenhang mit diesen Lösungen stellt sich zudem die Frage, inwiefern sie für einen Organisationsgestalter operationalisierbar sind. Gleichgewichtstheorien setzen wie verfeinerte oder verschärfte Gleichgewichtsbegriffe daran an, daß die Akteure mehr oder minder deutlich erweiterten Rationalitätspostulaten genügen. In realen Sachverhalten dürfte es sich jedoch als schwierig erweisen, auf diese Möglichkeiten in irgendeiner Weise Einfluß zu nehmen. Wie bereits in III.4.3 und III.4.4 diskutiert, werden sich auch Evolutions- oder Lernprozesse dem Rück- oder Eingriff durch einen Organisationsgestalter tendenziell eher versagen, während Reputationseffekte erweiterter Eingriffsmöglichkeiten hinsichtlich der Informationsstände und von Asymmetrien bedürfen. Operationalisierbarer erscheinen demgegenüber die Lösungsvarianten Kommunikation und Kontextfaktoren, die nicht zuletzt deshalb an anderer Stelle auch als *pragmatische Ansatzpunkte* interpretiert wurden. Die empirischen Befunde unterstreichen, daß beide Aspekte, so sie auf das jeweilige Problem abgestimmt eingesetzt werden, trotz etwaiger theoretischer Vorbehalte Koordinationsprobleme deutlich abbauen können. Zudem bieten sie für den Organisationsgestalter selbst einige Einwirkungsmöglichkeiten. Er könnte bspw. versuchen, die Rolle des vermittelnden Dritten zu übernehmen oder Fokalfunktionen zu setzen. Auch die Förderung von Kommunikation wird sich i. d. R. seinem Einflußbereich nicht völlig entziehen. Wie bereits bei den in III.4.1 diskutierten Befunden kann es aber auch hier nötig sein, mehr über die dabei greifenden Prozesse zu lernen. In vielen konkreten Zusammenhängen ist es also bspw. von Interesse, wie und in welcher Weise Kommunikationsprozesse fokussierend wirken und welche Prozesse Fokalfunktionen im einzelnen zugrundeliegen können. Solange hierüber keine präziseren Informationen existieren, ist beim Rückgriff auf dieses Konzept unklar, in welcher Richtung sie genau wirksam werden könnten. Interessant ist in diesem Zusammenhang die experimentelle Studie eines reinen Koordinationsspiels von WILSON/RHODES (1997). Um sicherzustellen, daß dieses Spiel nicht durch irgendwelche Fokalfunktionskonzepte überlagert wird, kennzeichnen WILSON/RHODES u. a. die Strategien durch Farben. Tatsächlich stimmt das festgestellte Koordinationsergebnis weitgehend mit jenem Ergebnis überein, daß bei Randomisierung zu erwarten ist. Ein Ausreißer ergibt sich jedoch derart, daß bestimmte Farben (etwa grün) häufiger gewählt wurde als andere (etwa grau), bestimmte Farben also fokal sind. Genau aufgrund solcher Überraschungen gilt es, mehr über zugrundeliegende Fokalkonzepte zu lernen. Das gilt auch und gerade im Zusammenhang mit wiederholten Spielen, für die weder Kontextfaktoren noch Kommunikation eingehender getestet wurden.

III.5 Dauerhafte Kooperation zweier Spieler: Erweiterte Bedingungen

In diesem Teilkapitel werden vier kritische Parameter dauerhafter Kooperation zweier Akteure betrachtet, die weniger Ergebnisse der formalen Analyse kooperativer Gleichgewichte in den Teilkapiteln III.2 und III.3 darstellen, als daß sie mittelbar aus den dort mitunter implizit getroffenen Modellannahmen folgen.

Zum einen wurde bislang unterstellt, daß Akteure stets vollkommen über vergangene Handlungen ihres Interaktionspartners informiert sind. Verhaltensweisen dürften demgegenüber jedoch häufig nicht direkt, sondern allenfalls in Gestalt stochastisch gestörter Ergebnisvariablen beobachtbar sein. Möglichkeiten und Grenzen von Kooperation bei in solcher Form *unvollkommener Information* stehen im Mittelpunkt von III.5.1. Zum zweiten wurde fast durchweg angenommen, daß Spieler über Rationalität und Nutzenfunktion ihres Partners informiert sind (vollständige Information). Hebt man diese Bedingung auf, ergeben sich, wie im Rahmen der Deutung von Kooperation in finiten Spielen (III.4.1) und der Lösung von Multiplizitätsproblemen (III.4.5.3, Teil 4) bereits angedeutet, mit *Reputationseffekten* modifizierte Möglichkeiten der Kooperation. Sie sind Gegenstand von III.5.2. Eine dritte Modellannahme richtete sich auf die Notwendigkeit, Gleichgewichtspfade (d. h. vor allem Strafpfade) daraufhin zu überprüfen, ob Akteure kollektiv ein Interesse haben, von den vereinbarten Pfaden abzuweichen. In III.5.3 wird mit der Diskussion von *Neuverhandlungsstabilität* diese mittlerweile relativ verbreitete und für wiederholte Spiele in besonderem Maße relevante Verschärfung der Gleichgewichtsforderung analysiert. Das Teilkapitel schließt in III.5.4 mit einer Analyse von Möglichkeiten, durch *Flexibilität der Kooperationsvereinbarung* sicherzustellen, daß in künftigen Interaktionen bei einer veränderten Welt hinreichend hohe Kooperationsrenten möglich sind. Ist letzteres gefährdet, kann bereits in früheren Zeitpunkten das Kooperationsinteresse verloren gehen.

III.5.1 Dauerhafte Kooperation zweier Spieler bei unvollkommener Information

Die erfolgreiche Organisation von Kooperation durch Wiederholungsprozesse hängt davon ab, ob die interagierenden Spieler über adäquate Information hinsichtlich ihres Gegenübers verfügen.¹⁰³⁸ Wie in Kapitel II eingeführt, kann der Informationsstand der Akteure entlang zweier Dimensionen variieren. Zum einen können die Spieler in unterschiedlichem Ausmaß über vergangene *Handlungen* des anderen informiert sein (Grad der *Vollkommenheit* von Information), zum anderen können *Eigenschaften* oder *Charakteristika* des Partners anderen unterschiedlich detailliert bekannt sein (Frage der *Vollständigkeit* von Information). Dem bisher betrachteten Grundmodell liegt sowohl vollkommene wie vollständige Information zugrunde.

Einschränkungen des Ausmaßes an verfügbarer Information haben fundamental verschiedene Auswirkungen auf Voraussetzungen und Möglichkeiten dauerhafter Kooperation. Eine Ableitung von Gestaltungshinweisen ist folglich nur in Kenntnis des Gegenstands mangelnder Information und auch nur für diesen möglich. Auch wenn Kooperation nicht untergehen muß und nicht einmal effiziente Lösungen ausgeschlossen sind, gefährdet *Unvollkommenheit der Information* Kooperation tendenziell, so daß die Qualität des Informationsstandes über vergangenes Verhalten und dessen Verbesserung prinzipiell kritische Parameter dauerhafter Kooperation darstellen.¹⁰³⁹ Da Informationssysteme typischerweise nicht kostenlos sind,¹⁰⁴⁰ sind dem Informationsstand häufig Grenzen gesetzt. Es bleibt zu klären, ob und wie Kooperation trotz verbleibender Unvollkommenheit der

¹⁰³⁸ Vgl. anschaulich WILSON/SELL (1997: 700).

¹⁰³⁹ Vgl. ABREU/MILGROM/PEARCE (1991: 1713) und v. a. KANDORI (1992b). Siehe RAUB/VOSS/WEESIE (1992: 99f.).

¹⁰⁴⁰ Vgl. auch HECHTER (1992: 37), PORTER (1983: 313), RADNER (1985: 1173), RADNER (1991: 239).

Information möglich wird. Unvollkommenheit der Information

“opens up intriguing possibilities for applications of the game-theoretic models in empirical research by adding bridge assumptions to these models that specify the effects of social structural conditions (e. g., small numbers, mutual visibility, and intensity and frequency of contacts) for the amount of noise and imperfect information” (RAUB/VOSS/WEEESIE 1992: 100).

Die Verschärfung kritischer Bedingungen in den nachfolgend diskutierten Beiträgen macht den generellen Einfluß von Unvollkommenheit der Information deutlich.¹⁰⁴¹ Wie implizit die Forderung nach bedingten Strategien, verdeutlicht der Aspekt der Unvollkommenheit im Kontrast zu anderen Parametern, daß neben den Möglichkeiten in der Zukunft der Grad der Kenntnis über die Vergangenheit für Kooperation von Bedeutung ist.¹⁰⁴² Beobachtungsproblemen analoge Beeinträchtigungen können entstehen, wenn die Akteure Schwierigkeiten haben, beobachtbares Verhalten als kooperativ oder defektiv einzuordnen, den Akteuren also gewissermaßen ein gemeinsames Verständnis für die Einordnung bestimmter Handlungen fehlt oder ganz einfach der Überblick verloren gegangen ist.¹⁰⁴³ “Increased ambiguity is bad for maintaining reputation” (KREPS 1990: 130).

Im Kontrast zu diesen Problemen aus unvollkommener Information können Akteure in einer Anzahl von Situationen durchaus Interesse an *Unvollständigkeit der Information* hegen. Das gilt etwa dann, wenn Reputationseffekte, wie in III.4.1.2 skizziert, Kooperation trotz Endlichkeit der Zeithorizonte ermöglichen, aber auch, wenn bestimmte Ausprägungen unvollständiger Information, ggf. gekoppelt mit Asymmetrien, zur Lösung von Multiplizitätsproblemen beitragen.

Aufgrund der skizzierten Unterschiede werden Informationsaspekte hier getrennt betrachtet. Probleme unvollkommener Information sind Gegenstand dieses Abschnitts, während in III.5.2 Möglichkeiten und Grenzen von Reputationseffekten beleuchtet werden. Ökonomen haben nahezu ausschließlich Modelle unvollkommener Information mit für alle beteiligten Akteure beobachtbaren *öffentlichen Signalen* untersucht.¹⁰⁴⁴ Dieser Modelltyp steht daher hier im Vordergrund. In III.5.1.1 werden im Anschluß an eine Skizze der Modellerweiterungen zur Erfassung von Unvollkommenheit der Information hieraus resultierende Kooperations- und Effizienzprobleme dargestellt. Dem schließt sich in III.5.1.2 eine Analyse der Bedingungen an, unter denen Kooperation trotz unvollkommener Information möglich ist und das Folk Theorem trotz unvollkommener Information nicht in Frage steht. Konkretisiert werden die Ergebnisse dieser abstrakten Diskussion in der Analyse dreier konkreter Problemstellungen (Partnerschaften, Kartelle und Agency-Beziehungen) in III.5.1.3. In III.5.1.4 werden Probleme unvollkommener *privater Signale* über die Handlungen anderer diskutiert. Dabei wird gezeigt, warum Kooperation für diese Informationsstruktur noch problematischer ist. In Anlehnung an erste Beiträge hierzu werden zudem Bedingungen und Struktur eines Folk Theorems skizziert. Einige zusammenfassende Überlegungen in III.5.1.5 schließen die Diskussion ab.

¹⁰⁴¹ Vgl. auch RADNER (1981: 1127).

¹⁰⁴² Siehe auch AXELROD (1980: 4).

¹⁰⁴³ Siehe zu solchen Überlegungen auch SCHÜSSLER (1990: 34f).

¹⁰⁴⁴ Vgl. BEN-PORATH/KAHNEMAN (1996: 282), FUDENBERG/LEVINE (1991: 27), FUDENBERG/TI-ROLE (1993: 182), SEKIGUCHI (1997: 345).

III.5.1.1 Grundprobleme unvollkommener Information

“In many economic examples of practical interest, the assumption that players observe one another's past is inappropriate. Instead, player i observes the outcome of some random variable ... whose distribution is affected by the private actions of some or all of the players” (PEARCE 1992: 150).

Bevor in diesem Teilabschnitt die Probleme unvollkommener Information diskutiert werden, ist zunächst zu präzisieren, was hier unter Unvollkommenheit der Information in wiederholten Spielen verstanden wird.¹⁰⁴⁵ Betrachtet werden erneut Spiele, in denen jeder Spieler i eine (reine) Strategie s_i aus seiner Strategiemenge S_i wählt, die m_i Elemente enthält. Anders als bei vollkommener Information hängt die Auszahlung π_i des Spielers i nicht direkt von der realisierten Strategiekombination s sondern von seiner Handlung s_i sowie einem öffentlich beobachtbaren Ereignis $y \in Y$ ab, das m^y Werte annehmen kann. Es gilt also: $\pi_i(s, y)$. Die Wahrscheinlichkeitsverteilung über y hängt wiederum von der Strategiekombination $s \in S$ ab, so daß die Handlung jedes Spielers die Auszahlung jedes anderen Spielers zumindest indirekt beeinflusst. Ein Akteur erhält über die Handlungen anderer lediglich Informationen in stochastischer Form. In Spielen unvollkommener Information gestatten diese keinen Rückschluß auf die realisierte Strategiekombination und damit die gewählten Strategien. Gebe $\gamma(y|s)$ die bedingte Wahrscheinlichkeit dafür an, daß Ereignis y eintritt, wenn die Strategiekombination s realisiert wird, und sei $\gamma(\cdot|s)$ der Vektor der Wahrscheinlichkeiten für alle y gegeben s . Damit folgt das erwartete Ergebnis des Spielers i für ein Strategieprofil s zu:

$$g_i(s) = \sum_{y \in Y} \gamma(y|s) \pi_i(s_i, y).$$

Für gemischte Strategien sind Auszahlungen und die Verteilung analog definiert. Im wiederholten Spiel wird in jeder Periode $t=0,1,\dots$ ein öffentliches Ereignis y^t induziert. Bei unvollkommener Information ist für jeden Spieler die Informationsmenge in t unterteilt in die Menge öffentlicher $h^t = \{y^0, y^1, \dots, y^{t-1}\}$ und privater Information $h_i^t = \{s_i^0, s_i^1, \dots, s_i^{t-1}\}$. Eine Strategie σ_i des Spielers i ist eine Folge von Funktionen σ_i^t , die jedem Paar (h^{t-1}, h_i^{t-1}) ein Element aus bzw. eine Wahrscheinlichkeitsverteilung über S_i zuordnen.

Gesucht werden in den hier interessierenden Modellen *perfekte öffentliche Gleichgewichte*. Eine Strategie σ_i ist *öffentlich*, wenn σ_i^t zu jedem Zeitpunkt t ausschließlich von h^t abhängt. Ein *perfektes öffentliches Gleichgewicht* ist ein Profil öffentlicher Strategien, das für alle t und h^t von jenem Zeitpunkt t an ein Nash-Gleichgewicht bildet. Die Suche öffentlicher Gleichgewichte liegt für die interessierende Informationsstruktur nahe.¹⁰⁴⁶ Besitzen Spieler lediglich Information über eigene Handlungen und das öffentliche Ereignis, sind vergangene Handlungen des einzelnen außer über ihren Einfluß auf y für die Umwelt des Akteurs ohne Bedeutung. In der Folge hängt in öffentlichen Gleichgewichten die Wahl des Fortset-

¹⁰⁴⁵ Vgl. zum Modell FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994: 999ff.), FUDENBERG/TIROLE (1993: 183f.).

¹⁰⁴⁶ Die Forderung nach perfekten öffentlichen Gleichgewichten überträgt die Idee der Teilspielperfektheit auf Spiele unvollkommener Information der skizzierten Form. Teilspielperfektheit ist im vorliegenden Zusammenhang wenig restriktiv, da aufgrund der Informationsstruktur ausschließlich das in $t=0$ beginnende wiederholte Spiel ein Teilspiel darstellt. Vgl. FUDENBERG/TIROLE (1993: 187f.) sowie Kapitel II. Vgl. ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1990: 1042, 1048) und KANDORI/MATSUSHIMA (1994: 8) für analoge Definitionen.

zungspfads nur vom öffentlichen Ereignis y ab.¹⁰⁴⁷ Zur Analyse perfekter öffentlicher Gleichgewichte ist das von ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1986, 1990) entwickelte Konzept der *Selbsterzeugung* (*Self-generation*) hilfreich.¹⁰⁴⁸ Es ermöglicht, bei der Prüfung einer Strategiekombination σ auf Gleichgültigkeit von der Untersuchung der Wirkungen von σ im gesamten wiederholten Spiel abzusehen. Statt dessen wird ein wiederholtes Spiel auf eine statische Struktur zurückgeführt, von der gleichgewichtige Ergebnisvektoren abgeleitet werden.¹⁰⁴⁹ Bezeichne $w_i(y)$ die Auszahlungen auf den Fortsetzungspfaden (*Continuation payoffs*), die vom realisierten Ereignis y und der mit σ festgelegten Regel für die Zuordnung bestimmter y zu bestimmten Pfaden abhängen. Ein perfektes öffentliches Gleichgewicht wird betrachtet als

“specifying a profile of actions ... for players in the first period, and a continuation reward function that ‘promises’ some expected payoff $\{w_i(y), C. L.\}$ for the remainder of the game (the value of the ‘continuation equilibrium’, depending on the value $\{y, C. L.\}$ of the first period signal” (ABREU/PEARCE/STACCHETTI 1990: 1042).

Ein bestimmter Ergebnisvektor ist durch eine Menge von Fortsetzungsergebnissen W und den Diskontparameter δ erzeugbar, wenn eine Strategiekombination in der ersten Periode und eine Funktion $w: Y \rightarrow W$ existieren, für die kein Akteur einen Anreiz hat abzuweichen, wenn also die Handlung der ersten Periode v_i als Summe aus dem erwarteten Ergebnis der ersten Periode und dem diskontierten Erwartungswert der Fortsetzungsergebnisse $w_i(y)$ maximiert. Die Menge aller durch W erzeugbaren Ergebnisvektoren sei $B(W)$.¹⁰⁵⁰ Die Strategiekombination σ stellt ein perfektes öffentliches Gleichgewicht dar, wenn sie ausschließlich solche vom realisierten Ereignis der Vorperiode abhängige Fortsetzungspfade vorsieht, die selbst perfekte öffentliche Gleichgewichte darstellen. Selbsterzeugung ist eine hinreichende Bedingung hierfür bzw. allgemein dafür, daß eine Menge von Ergebniskombinationen durch perfekte öffentliche Gleichgewichte erreichbar ist.¹⁰⁵¹ Sie ist gegeben, wenn alle Elemente der Menge W durch perfekte öffentliche Gleichgewichte erreichbar sind, weil W selbst eine Teilmenge jener Menge von Auszahlungskombinationen ist, die im Rückgriff auf W durchsetzbar ist, wenn also gilt: $W \subseteq B(W)$. Jede Ergebniskombination $v \in W$ ist dann nicht nur ein Element der Menge *durchsetzender* Fortsetzungsergebnisse, sondern umgekehrt auch ein *durchsetzbares* Ergebnis.¹⁰⁵²

Hinsichtlich der *Kooperationsprobleme* aufgrund von Unvollkommenheit der Information lassen sich zwei wesentliche Teilaspekte unterscheiden.¹⁰⁵³ Zum einen können Beobachtungsprobleme *Kooperation insgesamt gefährden*. Eine kooperative Strategiekombination s^* ist

¹⁰⁴⁷ Vgl. ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1986: 263), FUDENBERG/TIROLE (1993: 187).

¹⁰⁴⁸ Vgl. auch FUDENBERG/TIROLE (1993: 188). Sieht man von den frühen Beiträgen zu Agency-Beziehungen und zu Partnerschaften ab, folgen alle nachfolgend diskutierten Beiträge diesem Ansatz.

¹⁰⁴⁹ Vgl. hierzu wie zur nachfolgenden Diskussion ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1986: 253f) und ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1990: 1042f, 1047f).

¹⁰⁵⁰ Vgl. auch FUDENBERG/TIROLE (1993: 189), PEARCE (1992: 151, 152).

¹⁰⁵¹ Vgl. die Beweise in ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1996: 257ff) und ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1990: 1046ff) sowie für Skizzen ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1986: 262) und FUDENBERG/TIROLE (1993: 190).

¹⁰⁵² Vgl. ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1986: 262f), FUDENBERG/TIROLE (1993: 190).

¹⁰⁵³ Vgl. zur nachfolgenden Unterscheidung FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994: 1014), PEARCE (1992: 157).

bspw. nicht durchsetzbar, wenn ein Akteur aufgrund unmittelbarer Ergebnisverbesserungen einen Anreiz hat, von s^* abzuweichen, also $g(s_i', s_{-i}^*) > g(s_i^*, s_{-i}^*)$ gilt, und der Verhaltenswechsel keine Auswirkung auf die Verteilung der Ergebnisse y und damit der nach dem Ereignis y in der Strategiekombination s^* gespielten Fortsetzungspfade wie der daraus resultierenden Fortsetzungsauszahlungen $w_i(y)$ hat: $\gamma(\cdot | s_i', s_{-i}^*) = \gamma(\cdot | s^*)$. Unabhängig davon, welche Fortsetzungspfade und Ergebnisse mit bestimmten y verbunden sind, wie also die Anreize gestaltet werden, wird aufgrund der Unabhängigkeit der erreichten Pfade von der gewählten Handlung in der betrachteten Situation keine Anreizwirkung erzielt.¹⁰⁵⁴ Damit ist Kooperation u. a. in Situationen unmöglich, in denen die Akteure überhaupt keine Information über das Verhalten anderer erhalten.

Verhindern Beobachtungsprobleme Kooperation nicht grundsätzlich, besteht zum zweiten die Gefahr, daß aus der Menge kooperativer Lösungen die *effizienten Elemente nicht durchsetzbar* sind, die Menge der bei unvollkommener Information erreichbaren Ergebnisse also in kooperationsgefährdender Weise kleiner ist als bei vollkommener.¹⁰⁵⁵ Wird Kooperation dadurch möglich, daß abweichendes Verhalten eines Akteurs die Verteilung öffentlicher Ereignisse beeinflusst, können bestimmte Ergebnisse nur durchgesetzt werden, wenn zumindest für einzelne mit bestimmter Wahrscheinlichkeit erreichte Ereignisse Ergebniseinbußen drohen: Nicht nur die Wahrscheinlichkeit für bestimmte Pfade muß nach Defektion eine andere sein als nach Kooperation; auf den Pfaden, die nach Defektion mit größerer Wahrscheinlichkeit erreicht werden als nach Kooperation müssen analog zu den bisher diskutierten Kalkülen¹⁰⁵⁶ niedrigere Ergebnisse erzielbar sein.¹⁰⁵⁷ Effizienzverluste aufgrund von Beobachtungsproblemen resultieren dann daraus, daß unter zu spezifizierenden Bedingungen kooperative Ergebnisse nur durch Androhung von Pfaden durchsetzbar sind, auf denen beide bzw. alle beteiligten Akteure Einbußen hinzunehmen haben.¹⁰⁵⁸

“[B]oth players must be ‘punished’ when a bad outcome is observed. As long as the bad outcome has positive probability when both players work [cooperate, C. L.], there must be a positive probability of this ‘mutual punishment’, and since mutual punishments are inefficient, the set of equilibrium payoffs is bounded away from efficiency” (FUDENBERG/TIROLE 1993: 193f).

Selbst wenn also in kooperativen Phasen ein Ergebnisvektor erreicht wird, der zu den maximal erreichbaren Ergebnissen führt, ist langfristig immer wieder mit Auszahlungseinbußen aufgrund der Notwendigkeit von Strafpfaden zu rechnen. KANDORI (1992b) zeigt, daß die Effizienzverluste mit Verbesserungen des Informationssystems abnehmen, wenn für gute Informationssysteme Strafen für solche Ereignisse ausgeschlossen werden können, für die sie bei schlechteren Systemen (aus Anreizgründen) nicht unterbleiben können.¹⁰⁵⁹ In besseren Informationssystemen sind zudem schärfere Strafen möglich, die für schlechtere Informationssysteme aufgrund der höheren Eintrittswahrscheinlichkeit von

¹⁰⁵⁴ Vgl. FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994: 1014).

¹⁰⁵⁵ Vgl. für eine anschauliche Diskussion der Problematik FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1990: 1005, FUDENBERG/TIROLE (1993: 193). Siehe auch RUBINSTEIN/YAARI (1983: 74), TIROLE (1988: 252).

¹⁰⁵⁶ Vgl. hierzu auch das Kalkül in FUDENBERG/TIROLE (1993: 194).

¹⁰⁵⁷ Vgl. KREPS (1990: 105).

¹⁰⁵⁸ Vgl. auch FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994: 1005).

¹⁰⁵⁹ Vgl. KANDORI (1992b: 390ff).

Strafen trotz Kooperation höhere Effizienzverluste als mildere Strafen induzieren¹⁰⁶⁰ oder Kooperationsanreize auch ganz untergraben können.¹⁰⁶¹ Die skizzierte Problematik ist nicht zuletzt insofern unbefriedigend, als für durchsetzbare Kooperation die Anreize schließlich so gesetzt werden können, daß kein Akteur einen Anreiz hat, zu defektieren. Erscheinen Signale für abweichendes Verhalten, wissen beide Akteure, daß im Prinzip keiner defektiert haben kann. Natürlich muß in solchen Fällen dennoch gestraft (der Pfad gewechselt) werden, da andernfalls die Abweichungsanreize wieder aufleben. Strafaktionen, Konflikte und die hieraus resultierenden Ergebnisverluste sind, anders als bei vollkommener Information, mithin Phänomene, die nicht jenseits, sondern auf dem Gleichgewichtspfad auftreten können.¹⁰⁶² Und natürlich sind gerade deswegen die Pfade (und in der Folge die Ergebnisse) anfällig gegenüber Neuverhandlungsgefahren, wie sie FARRELL/MASKIN (1989) modellieren.¹⁰⁶³ Aufgrund der Effizienzeinbußen wird bei der Analyse interessierender Kooperationsprobleme häufig nach jener Strategiekombination gesucht, die das im Durchschnitt über alle Perioden erzielbare Ergebnis unter der Bedingung maximiert, daß kein Akteur ein Interesse hat abzuweichen.¹⁰⁶⁴ Vor dem Hintergrund des Effizienzproblems ist bei der Suche nach Gleichgewichten ein Trade off zu beachten.¹⁰⁶⁵ Je schärfer angedrohte Strafen sind, um so höher ist der Effizienzabschlag, "so there is a cost to imposing strong punishments for deviation" (FUDENBERG/TIOLE 1993: 186). Kooperation ist auch gefährdet, wenn Effizienzeinbußen die Kooperationsrenten und damit das Interesse an Kooperation untergraben. Weicht man andererseits Strafen aus, ist Kooperation dadurch gefährdet, daß möglichen Ausbeutungsgewinnen keine hinreichenden Einbußen entgegenstehen.

III.5.1.2 Das Folk Theorem bei unvollkommener Information

Im allgemeingültigsten Beitrag zur Frage dauerhafter Kooperation bei unterschiedlichen Informationsbedingungen,¹⁰⁶⁶ zu denen als Grenzfall stets Spiele vollkommener Information gehören,¹⁰⁶⁷ analysieren FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994),¹⁰⁶⁸ unter welchen Bedingungen trotz bestehender Unvollkommenheit der Information das Zustandekom-

¹⁰⁶⁰ Vgl. TIOLE (1988: 252). Siehe ähnlich auch PEARCE (1992: 153).

¹⁰⁶¹ Vgl. KANDORI (1992b: 389f.).

¹⁰⁶² Vgl. GREEN/PORTER (1984: 88, 93f.), HOLLER/ILLING (1996: 149), LEVENSTEIN (1997: 117, 130), PORTER (1983: 320) und PORTER (1983a: 302) für die in III.5.1.3, Teil 3) betrachteten Kartellspiele sowie RADNER (1991: 233f.) für die in III.5.1.3, Teil 1) analysierten Partnerschaftsspiele. Siehe ferner FUDENBERG/TIOLE (1993: 185f.), GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994: 758), PEARCE (1992: 155).

¹⁰⁶³ Vgl. für einen ähnlichen Punkt PEARCE (1992: 160).

¹⁰⁶⁴ Vgl. etwa ABREU/MILGROM/PEARCE (1991: 1716, 1717f.), FUDENBERG/TIOLE (1993: 186f.), PEARCE (1992: 151), RADNER/MYERSON/MASKIN (1986: 63f.).

¹⁰⁶⁵ Vgl. hierzu wie zum folgenden auch RADNER (1981: 1132f.).

¹⁰⁶⁶ Vgl. zu dieser Einschätzung PEARCE (1992: 157).

¹⁰⁶⁷ Bei vollkommener Information entspricht die Menge öffentlich beobachtbarer Ereignisse Y einer Menge von Handlungsprofilen S , für die gilt: $\gamma(y|s)=1$ wenn von y sicher auf s geschlossen werden kann, und $\gamma(y|s)=0$ in allen anderen Fällen (siehe auch FUDENBERG/TIOLE 1993: 184).

¹⁰⁶⁸ Vgl. für knappe Darstellungen der Ergebnisse FUDENBERG/KREPS/MASKIN (1990: 556), FUDENBERG/LEVINE (1994: 103), RADNER (1991: 234), TIOLE (1988: 251). Siehe für ausführlichere Zusammenfassungen die Darstellungen in FUDENBERG/TIOLE (1993: 192ff.), PEARCE (1992: 157ff.).

men von Kooperation gesichert ist und welche Bedingungen zusätzlich gegeben sein müssen, damit die zentrale Aussage des Folk Theorems weiterhin gilt.

Betrachtet man die skizzierten Bedingungen für die Gefährdung von Kooperation, so ist es bei unmittelbaren Defektionsanreizen für Kooperation zwingend, daß abweichendes Verhalten eines Akteurs Einfluß auf die Wahrscheinlichkeitsverteilung über die öffentlichen Ereignisse und damit die Fortsetzungsauszahlung nimmt.¹⁰⁶⁹ In der Literatur wird in diesem Zusammenhang von "statistischer Unterscheidbarkeit" des Verhaltens eines Akteurs gesprochen.¹⁰⁷⁰ Obwohl Handlungen nicht direkt beobachtet und bestraft werden können, induzieren sie über ihren Einfluß auf die Wahrscheinlichkeitsverteilung öffentlicher Ergebnisse und daran geknüpfte und entsprechend gestaltete künftige Pfade und Ergebnisse Anreize zum Erhalt von Kooperation. Hinreichend für Kooperation ist, daß für die Strategiekombination, mit der Kooperation angestrebt wird, bei gegebenen Handlungen der (des) anderen Spieler(s) jede der möglichen Handlungen des Akteurs eine andere Verteilung über y induziert. Ist diese Bedingung für jeden Spieler erfüllt, ist das betrachtete Strategieprofil vom vollen Rang (*individual full-rank, ifr*) und damit durchsetzbar.¹⁰⁷¹ Letzteres bezieht sich darauf, daß unter *ifr* die Vektoren $\{\gamma(\cdot | s_i', q_i; *)\}_{s_i', e_i}$ für alle Spieler linear unabhängig sind. Für jeden Spieler bilden die m_i Vektoren die $m_i \times m^y$ -Matrix der strategieabhängigen Wahrscheinlichkeitsverteilung, "whose rows correspond to actions $[s_i, C, L]$ and whose columns to public outcomes y " (FUDENBERG/LEVINE/MASKIN 1994: 1014). Die *ifr*-Bedingung fordert, daß die $m_i \times m^y$ -Matrix hinsichtlich der Zeilen vom Rang m_i ist. Möglich ist dies nur, wenn die Anzahl möglicher Ergebnisse y mindestens so groß ist wie die maximale Anzahl von Handlungen ($m^y \geq \max_i m_i$), über die irgendeiner der Akteure verfügt und (eben) die handlungsinduzierten Wahrscheinlichkeitsverteilungen linear unabhängig sind. Für jeden Spieler folgt die Matrix aus jenem Gleichungssystem (m_i (Un-) Gleichungen mit den m Gestaltungsvariablen $w_i(y)$), über dessen Lösung das Interesse des i an Handlung s_i^* gegenüber allen alternativen Handlungen s_i' gesichert wird. Ist die *ifr*-Bedingung erfüllt, besitzen die Akteure hinreichende Freiheit für die Gestaltung der Fortsetzungspfade, so daß "incentives can be designed to induce a player to choose a given action" (FUDENBERG/LEVINE/MASKIN 1994: 1018).

Die Existenz von Strategieprofilen, für die die *ifr*-Bedingung erfüllt ist, sichert Effizienz der erreichbaren Ergebnisse bzw. die Gültigkeit des Folk Theorems (noch) nicht. Wie skizziert, entspringen Effizienzverluste dem Aspekt, daß in bestimmten Zusammenhängen die Durchsetzbarkeit eines Strategieprofils für alle Akteure Ergebniseinbußen auf bestimmten Fortsetzungs- bzw. Strafpfaden erfordert. Die Erreichbarkeit effizienter Koop-

¹⁰⁶⁹ Vgl. FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994: 1014).

¹⁰⁷⁰ Vgl. PEARCE (1992: 158), FUDENBERG/KREPS/MASKIN (1990: 556), FUDENBERG/LEVINE (1994: 103).

¹⁰⁷¹ Vgl. FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994: 1014). Präzise geht es für eine Kombination *gemischter* Strategien darum, über die Gestaltung der Fortsetzungspfade den Spieler zwischen allen Handlungen indifferent zu machen. Das ist möglich, wenn für alle q_i die Handlungen s_i des Spielers statistisch identifizierbar sind (vgl. FUDENBERG/LEVINE/MASKIN 1994: 1014). Da sich mit der Möglichkeit von Gleichgewichten in gemischten Strategien die Anzahl möglicher Gleichgewichte erhöht, ist diese Bedingung weniger streng, als wenn ausschließlich Kombinationen reiner Strategien untersucht werden. Ist diese strengere Bedingung erfüllt, erhöht sich die Anzahl durchsetzbarer Strategien und es gilt die Minimax-Version des Folk Theorems (vgl. FUDENBERG/LEVINE/MASKIN 1994: 1022f.).

ration bei unvollkommener Information hängt davon ab, ob die auf bestimmten, trotz hinreichenden Kooperationsinteresses mit Sicherheit irgendwann einmal erreichten Pfaden hinzunehmenden Ergebniseinbußen auf zu disziplinierende Spieler beschränkt und über Ergebniszuwächse auf anderen Pfaden jeweils ausgeglichen werden können. Das heißt,

“[efficient (or nearly efficient) cooperation in a model where no player’s actions are observed, generally requires that, when one player’s continuation payoff is reduced, another’s must be increased: surplus should be passed back and forth amongst players, not thrown away” (PEARCE 1992: 158).

Wird ein bestimmtes kooperatives Gleichgewicht angestrebt, muß einer der Akteure auf kooperativen Pfaden höhere, der andere geringere Ergebnisse als im angestrebten Gleichgewicht erzielen, was beim zu erwartenden Wechsel auf andere Pfade auszugleichen ist.¹⁰⁷² Damit wird der Effizienzverlust bei Durchsetzbarkeit von Kooperation im Limit vernachlässigbar.¹⁰⁷³

Die anreizkompatible Gestaltung des Austauschprozesses ist möglich, wenn öffentliche Ereignisse (und in der Folge die daran geknüpften Fortsetzungszahlungen) nicht in identischer Weise von zwei Spielern über ihre Handlungen und die davon ausgehenden Einflüsse auf die Wahrscheinlichkeitsverteilung über die Ereignisse beeinflußt werden können. Erneut ist also erforderlich, daß Handlungen aufgrund ihres Einflusses auf die Wahrscheinlichkeitsverteilung über y statistisch diskriminierbar sind. Statistische Unterscheidbarkeit der Akteure bezieht sich dabei auf die Handlungen zweier Akteure,¹⁰⁷⁴ d. h., die öffentlich verfügbare Information muß die Unterscheidung zwischen den Handlungen *verschiedener* Spieler ermöglichen.¹⁰⁷⁵ Effizienzverluste sind dann vermeidbar, weil auf den y -abhängigen Pfaden nur jeweils jener Akteur verliert, der aufgrund des realisierten y und der gegebenen Einflüsse seiner Handlungen auf y bzw. dessen Verteilung “verdächtig” ist, während der andere auf dem Pfad höhere Ergebnisse erzielt. Abweichendes Verhalten des letzteren ist nicht zu befürchten, wenn er durch sein Verhalten die Wahrscheinlichkeit für ein Erreichen des für ihn vorteilhaften Pfades allenfalls marginal beeinflussen kann oder befürchten muß, durch abweichendes Verhalten zugleich die Wahrscheinlichkeit für einen für ihn unvorteilhaften Pfad zu erhöhen.¹⁰⁷⁶ Erforderlich ist, daß die Vektoren der Wahrscheinlichkeitsverteilungen für alle s beliebiger Spieler i und j (bzw. für Zwei-Personen-Spiele beider Spieler) linear unabhängig voneinander sind, d. h. jede der Handlungen der Spieler eine Wahrscheinlichkeitsverteilung über y induziert, die sich von den Verteilungen, die sein Partner induzieren kann, unterscheidet. Gilt dies für alle Spieler, ist ein Strategieprofil paarweise vom vollen Rang (*pairwise full-rank*, *pf*). Für jedes Spielerpaar i und j bil-

¹⁰⁷² Vgl. hierzu die anschauliche graphische Darstellung in FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994: 1006). Damit ein solcher Wechsel nicht strategisch interessant wird, muß für abweichendes Verhalten des auf einem Strafpfad belohnten Spielers die Wahrscheinlichkeit für unvorteilhaftere (den anderen vorteilhaftere) Pfade steigen.

¹⁰⁷³ Vgl. FUDENBERG/TIOLE (1993: 194).

¹⁰⁷⁴ Vgl. PEARCE (1992: 158).

¹⁰⁷⁵ Wären die Akteure in der Lage, neben dem realisierten Ereignis dessen Verteilung zu beobachten, könnten sie auf die gespielten Strategien zurückschließen.

¹⁰⁷⁶ Vgl. anschaulich die Gestaltung der Fortsetzungspfade in Abhängigkeit der Einflüsse der Spieler auf die einzelnen y im Beispiel eines Partnerschaftsspiels mit zwei Personen und drei Ereignissen von FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994: 1004ff.).

den die m_i und m_j Strategien eine $(m_i+m_j) \times m$ -Matrix der strategieabhängigen Wahrscheinlichkeitsverteilungen über y . Die pfr-Bedingung fordert, daß diese Matrix hinsichtlich der Zeilen vom Rang m_i+m_j-1 ist.¹⁰⁷⁷ Das ist nur möglich, wenn die Anzahl möglicher Ergebnisse y mindestens so groß ist wie die maximale Anzahl an Handlungen, über die irgendein (bzw. das) Spielerpaar verfügt: $m \geq \max_{i,j} \{m_i+m_j-1\}$. Sind Strategiekombinationen paarweise vom vollen Rang, ist für jeden Spieler die Gestaltung von Anreizen unabhängig von der Gestaltung der Anreize für einen anderen Spieler. "This flexibility in incentive design is precisely what is required by enforceability" (FUDENBERG/LEVINE/MASKIN 1994: 1018). Die Anreizgestaltung läuft ohne wechselseitige Einschränkungen ab, so daß es möglich ist, die skizzierten erforderlichen Asymmetrien der Fortsetzungspfade zu setzen.¹⁰⁷⁸ Die pfr-Bedingung sichert, daß

"the information structure allows us to tell which player is suspicious, [so, C. L.] we can transfer the suspicious player's future payoff to the other players. This way we can provide the right incentives without causing any welfare loss" (KANDORI/MATSUSHIMA 1994: 9).

Sind Wahrscheinlichkeitsvektoren Linearkombinationen anderer Wahrscheinlichkeitsvektoren,¹⁰⁷⁹ erlaubt das Informationssystem den Rückschluß auf verdächtige Spieler nicht immer. Die Festlegung des Fortsetzungspfads in Abhängigkeit bestimmter y für einen Spieler determiniert den Pfad des anderen. Das insofern hinsichtlich der aufgedeckten Information neutrale Ergebnis muß mit Einbußen für beide verbunden sein. Erneut sind damit Einschränkungen der Effizienz die Folge.

Alternativ läßt sich Effizienz sichern, wenn der Rang der $(m_i+m_j) \times m^y$ -Matrix für jedes (bzw. das) Spielerpaar der Summe des Rangs ihrer Matrizen minus eins entspricht (*paarweise Identifizierbarkeit*), so daß die entsprechende Strategiekombination durchsetzbar ist.¹⁰⁸⁰

"A vector of actions (an action profile) satisfies pairwise identifiability if, for every pair of players, the distributions over public outcomes induced by one player's unilateral deviations (pure or mixed) from this vector are distinct from those induced by the other's deviations" (FUDENBERG/LEVINE/MASKIN 1994: 998).

FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994) beweisen verschiedene Folk Theoreme. Für Stra-

¹⁰⁷⁷ Vgl. FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994: 1016f.). Eine lineare Abhängigkeit ergibt sich zwangsläufig aus der angestrebten Strategiekombination.

¹⁰⁷⁸ Der Beweis läuft - anschaulich gesprochen - in zwei Schritten: FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994) entwickeln zunächst eine hinreichende Bedingung für Selbst-Generierung. Sie ist gesichert, wenn alle Elemente der Menge W , über die die Durchsetzung irgendeiner Auszahlungskombination aus W erreicht werden soll, auf einer Ebene liegen (für zwei Spieler: auf einer Linie im π_1 - π_2 -Raum liegen, wobei π_1 und π_2 die durchschnittlich pro Periode eines wiederholten Spiels erzielbaren Auszahlungen bezeichnen), die parallel zur W in der angestrebten Auszahlungskombination tangierenden Ebene (für zwei Spieler: (π_1, π_2)) verläuft (vgl. FUDENBERG/LEVINE/MASKIN 1994: 1010ff.). Liegen alle Fortsetzungsauszahlungen auf einer Ebene, ist die geforderte Gegenläufigkeit der Ergebnisse gegeben. Im zweiten Schritt werden hinreichende Bedingungen dafür gesucht, daß alle Fortsetzungsauszahlungen auf dieser Ebene liegen. Dies ist gesichert, wenn eine Strategiekombination, die zur betrachteten Auszahlungskombination führt, paarweise vom vollen Rang ist (vgl. FUDENBERG/LEVINE/MASKIN 1994: 1016ff.). Für zu wenige Signale bzw. Linearkombinationen liegen einzelne Fortsetzungspfade nicht auf der Ebene, sondern darunter, so daß es zu Effizienzverlusten kommt.

¹⁰⁷⁹ Für zu wenige Signale lassen sich durch Randomisierung Linearkombinationen erzeugen.

¹⁰⁸⁰ Die pfr-Bedingung ist dann jene Identifizierbarkeitsbedingung, für die die Matrizen für die beiden Spieler i und j individuell vom vollen Rang sind.

tegiekombinationen vom paarweisen vollen Rang wie für durchsetzbare Kombinationen, die die Bedingung paarweiser Identifizierbarkeit erfüllen, ist für $\delta \rightarrow 1$ jede Ergebniskombination durchsetzbar, in der die Spieler mindestens so hohe Ergebnisse erzielen wie im Nash-Gleichgewicht des Basisspiels. Ist zusätzlich jede Kombination reiner Strategien individuell vom vollen Rang, ist darüber hinaus jede erreichbare, individuell rationale Auszahlungskombination durchsetzbar.¹⁰⁸¹

III.5.1.3 Dauerhafte Kooperation bei unvollkommener Information: Drei Beispiele

In der nachfolgenden Untersuchung von drei Interaktionsstrukturen auf dauerhafte Kooperation bei unvollkommener Information steht im Mittelpunkt der Analyse, mittels welcher Strategien Kooperation in konkreten Zusammenhängen möglich wird und was der Erreichung effizienter Ergebnisse entgegenstehen kann. Die hiermit verbundene Konkretisierung der weitgehend abstrakten Überlegungen aus III.5.1.1 und III.5.1.2 ist aus mehreren Gründen von Interesse. *Zum ersten* spiegeln die untersuchten Strukturen wichtige ökonomische Beziehungen wider, für die z. T. in älteren Modellen die Erreichbarkeit effizienter Kooperation in Frage gestellt wird. Mit Hilfe der Bedingungen für das Folk Theorem bei unvollkommener Information läßt sich klären, warum das so ist und wie Effizienz durch Dauerhaftigkeit gesichert werden könnte. *Zum zweiten* sind die in den Beziehungen jeweils gespielten Gleichgewichtsstrategien anschaulicher als die bisher diskutierten abstrakten Strategien. Interessanterweise existieren *zum dritten* zwischen den drei diskutierten Strukturen und den in dieser Arbeit interessierenden Zusammenhängen enge Verbindungen. In gewisser Weise und unter bestimmten Bedingungen repräsentieren die untersuchten Partnerschaften (Teil 1)), Agency-Beziehungen (Teil 2)) und Kartelle (Teil 3)) problematische Interaktionsstrukturen wie das GD und das Vertrauensspiel bei unvollkommener Information.

1) Dauerhafte Kooperation in Partnerschaften

In Partnerschaftsspielen (*Partnership games*) sind Akteure aufgerufen, in Zusammenarbeit mit anderen ein gemeinsames Ergebnis zu erzielen, das nach einer ex ante bekannten Regel unter den Spielern aufgeteilt wird. Bei unvollkommener Information hängt das Ergebnis sowohl von den Beiträgen der Spieler als auch einer exogenen Zufallsvariable ab, deren Einfluß in jeder Periode identisch und unabhängig von der Vorperiode ist. Die Spieler können das Ergebnis, nicht aber die Beiträge anderer oder den Einfluß der Zufallsvariable beobachten. In jeder Periode ergibt sich das Ergebnis des einzelnen als Differenz aus seinem Anteil am Gesamtergebnis (bzw. dessen Nutzen) und den Kosten (dem Arbeitsleid) seines Beitrags. Da die Beiträge der Spieler positive Externalitäten schaffen, bestehen im Basisspiel für jedes Kooperationsniveau Anreize zu Freifahrerverhalten.¹⁰⁸² Die Struktur entspricht der des Gefangenendilemmas, wenn die (beiden) Akteure lediglich über zwei

¹⁰⁸¹ Vgl. FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994: 1022f.).

¹⁰⁸² Vgl. zur Struktur von Partnerschaftsspielen bei unvollkommener Information v. a. RADNER (1986a: 43, 44f.) und RADNER (1991: 220ff., 228). Siehe zudem ABREU/MILGROM/PEARCE (1991: 1716), FUDENBERG/TIOLE (1993: 183, 184), FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994: 998, 1003ff.), RADNER/MYERSON/MASKIN (1996: 60f.). HOLMSTROM (1983: 330ff.) diskutiert eine Lösung des statischen Partnerschaftsspiels, für das Teilungsregeln, die von einer i. S. der statistischen Entscheidungstheorie suffizienten Statistik der Beobachtungen abhängig gemacht werden, Effizienzverluste verhindern können.

(reine) Handlungsalternativen verfügen und das zu gleichen Teilen verteilte erwartete Ergebnis von der Anzahl kooperierender Akteure abhängt.¹⁰⁸³ Nachfolgend wird untersucht, unter welchen Bedingungen und durch welche Strategien dauerhafte Kooperation auch bei unvollkommener Information möglich ist, wann Effizienzverluste zu erwarten sind und wovon diese Verluste abhängen.

Im wiederholten Partnerschaftsspiel *vollkommener Information* konvergiert bei offenem Horizont die Menge gleichgewichtiger Ergebnisse für $\delta \rightarrow 1$ gegen die Menge erreichbarer individuell rationaler Ergebnisse. Der Nachweis folgt dem in III.3 skizzierten Argumentationsmuster.¹⁰⁸⁴ Darüber hinaus ist nach RADNER (1986a) für $\delta=1$ effiziente Kooperation durch Dauerhaftigkeit auch bei *unvollkommener Information* als Nash-Gleichgewicht erreichbar, wenn die Akteure den langfristigen Durchschnitt ihrer pro Periode erzielbaren Ergebnisse maximieren. Möglich wird Effizienz durch den Rückgriff auf den Typus der sog. *Reviewstrategie*.¹⁰⁸⁵ Diese Strategie ist v. a. durch sog. *Reviewphasen* beschreibbar als

“consisting of a certain number of periods of play such that (i) if the agent conforms to efficient play throughout the phase, the ‘average’ publicly observable outcome will be within a given tolerance level of a specified target with very high probability, and (ii) if the agent deviates from efficient play throughout the phase, the average outcome will be outside the tolerance level with high probability” (FUDENBERG/LEVINE/MASKIN 1994: 1026).¹⁰⁸⁶

Auch in Partnerschaften folgen Effizienzverluste bei unvollkommener Information aus der Notwendigkeit, nach bestimmten Ereignissen (Ergebnissen aus der Zusammenarbeit) alle Akteure zu bestrafen. Ist die zeitliche Allokation von Ergebnissen jedoch irrelevant, müssen Strafen nicht unmittelbar ausgeübt werden. Es ist dann möglich, auf Strafpfade nur zu wechseln, wenn das in einer mehrperiodigen Reviewphase im Durchschnitt erzielte Ergebnis außerhalb eines bestimmten Intervalls um das bei Spielen des Gleichgewichts durchschnittlich zu erwartende Ergebnis liegt.¹⁰⁸⁷ Durch entsprechende Wahl möglichst langer Review- und Strafphasen und möglichst enger Ergebnisintervalle zum Ausgleich von Ereignisschwankungen und zur Sicherung von Kooperationsanreizen in der gesamten Reviewphase sinkt die Wahrscheinlichkeit für Strafphasen und Effizienzverluste, die im Limit nicht ins Gewicht fallen. Effiziente kooperative Ergebnisse¹⁰⁸⁸ und die Aussage des Folk Theorems sind damit trotz unvollkommener Information auch ohne die in III.5.1.2 herausgearbeiteten Bedingungen möglich.¹⁰⁸⁹

Der Stellenwert des Ergebnisses ist allerdings aufgrund der Problematik, daß jede finite Anzahl von Abweichungen ungeahndet bleiben kann, allenfalls also (unendlich) lange

¹⁰⁸³ Vgl. für ein entsprechendes Modell FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994: 1003). Vgl. für die Identifikation des Partnerschaftsspiels mit dem GD ABREU/MILGROM/PEARCE (1991: 1715), FUDENBERG/TIOLE (1993: 197).

¹⁰⁸⁴ Vgl. RADNER (1991: 225f).

¹⁰⁸⁵ Vgl. zu Review Strategien ausführlich RADNER (1985: 1174, 1180f), RADNER (1986a: 44, 48), RADNER (1991: 244f). Siehe auch FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994: 1026).

¹⁰⁸⁶ Siehe zur Grundidee bereits COLES/MALCOMSON (1989: 151).

¹⁰⁸⁷ Vgl. KANDORI/MATSUSHIMA (1994: 21), RADNER (1985: 1183), RADNER (1986a: 48). Siehe auch FUDENBERG/LEVINE (1991: 27).

¹⁰⁸⁸ Vgl. RADNER (1986a: 48ff).

¹⁰⁸⁹ Vgl. RADNER/MYERSON/MASKIN (1986: 60).

Phasen des Fehlverhaltens verhindert werden, umstritten.¹⁰⁹⁰ Wie RADNER/MYERSON/MASKIN (1986) in einem *Partnerschaftsspiel mit zwei öffentlichen Ergebnissen* zeigen, gelten analoge Ergebnisse für $\delta < 1$, $\delta \rightarrow 1$ nicht.¹⁰⁹¹ Zwar ist Kooperation als perfekt öffentliches Gleichgewicht phasenweise erreichbar, da für zwei Ergebnisse aufgrund strategiebedingter Einflüsse auf die Ergebnisverteilung die ifr-Bedingung erfüllt ist. Die *geringe Anzahl möglicher Ergebnisse* steht aber der statistischen Diskriminierung zwischen den Spielern entgegen, so daß "all supergame equilibria with positive discount rates are bounded away from full efficiency uniformly in the discount rate" (RADNER/MYERSON/MASKIN 1986: 60, Hervorhebungen im Original).¹⁰⁹² Analoge Effizienzseinbußen sind trotz ausreichend vieler Signale für Partnerschaftsspiele zu erwarten, die bestimmte Symmetrieeigenschaften aufweisen. Das gilt für Gleichgewichte, die für die Spieler *identische kooperative Strategien* vorsehen und in denen identisches abweichendes Verhalten *identische Veränderungen der Ereignisverteilung* induziert.¹⁰⁹³ "The point is that the information revealed at symmetric action profiles can be poor" (FUDENBERG/TIROLE 1993: 197). Verhindert wird die statistische Identifikation eines Defektors dadurch, daß "a deviation by one player generates the same distribution on outcomes as the same deviation by another player" (FUDENBERG/KREPS/MASKIN 1990: 556). Auch bei der Suche nach Gleichgewichten, in denen nach jeder Entwicklung identische Handlungen und Fortsetzungsauszahlungen gefordert sind (*strenge symmetrische Gleichgewichte*),¹⁰⁹⁴ tritt das Problem auf, selbst wenn abweichendes Verhalten im Gleichgewicht unterschiedliche Verteilungen der Ereignisse induziert. Die aufgedeckte Information reicht zwar prinzipiell aus, um Akteure zu unterscheiden. Darauf wird aufgrund der Symmetrieforderung und der damit verbundenen Beschränkung des Handlungsraums jedoch verzichtet. In beiden Fällen "both players must be punished simultaneously, which causes efficiency losses, and so the set of symmetric equilibria is bounded away from efficiency even as $\tau \rightarrow 0$ " (FUDENBERG/TIROLE 1993: 198).¹⁰⁹⁵ Die für andere Spiele¹⁰⁹⁶ ebenfalls bestehende Problematik läßt sich mit dem Fehlen paarweiser Identifizierbarkeit der Akteure erklären.¹⁰⁹⁷ Paarweise Identifizierbarkeit und in der Folge die Sicherung effizienter Ergebnisse ist durch asymmetrische kooperative Gleichgewichte (i. d. R. in gemischten Strategien) bzw. Aufgabe der Forderung nach strenger Symmetrie erreichbar.¹⁰⁹⁸ "This explains why the Folk Theorem applies to

1090 Vgl. kritisch KANDORI/MATSUSHIMA (1994: 2), PEARCE (1992: 155), SEKIGUCHI (1997: 346).

1091 Das Ergebnis ist unabhängig von der Anzahl der Strategien, über die die Akteure verfügen, solange diese mindestens zwei übersteigt (vgl. PEARCE 1992: 156).

1092 Siehe für den Beweis S. 63f. Vgl. für instruktive Beispiele auch FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994: 1003ff.) und PEARCE (1992: 154) sowie für eine intuitive Skizze der Problematik FUDENBERG/KREPS/MASKIN (1990: 556).

1093 Vgl. FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994: 1020f., v. a. auch Fn. 21). Zur Obergrenze der durch perfekte öffentliche Gleichgewichte erreichbaren Ergebnisse in Partnerschaftsspielen siehe ABREU/MILGROM/PEARCE (1991: 1719). Vgl. für eine Diskussion der Problematik auch bereits FUDENBERG/KREPS/MASKIN (1990: 556).

1094 Vgl. zur Definition strenger Symmetrie FUDENBERG/TIROLE (1993: 163).

1095 Ähnlich: FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994: 1021).

1096 Darunter fallen etwa Kartellspiele. Vgl. FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994: 1020f., 1022).

1097 Vgl. FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994: 1020f.). Vgl. auch PEARCE (1992: 154).

1098 Vgl. ABREU/MILGROM/PEARCE (1991: 1731), FUDENBERG/KREPS/MASKIN (1990: 556), FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994: 999, 1004, Fn. 10, 1007, 1020f.), FUDENBERG/TIROLE (1993: 197).

these games, but the set of payoffs for symmetric equilibria is bounded away from efficiency" (FUDENBERG/LEVINE/MASKIN 1994: 1021).

ABREU/MILGROM/PEARCE (1991) konkretisieren für symmetrische Partnerschaftsspiele den skizzierten Effizienzverlust aus den im Gleichgewicht trotz Kooperation zu erwartenden Strafphasen.¹⁰⁹⁹ Im GD ist vom erwarteten Ergebnis bei wechselseitiger Kooperation ein Abschlag hinzunehmen, dessen Höhe sich umgekehrt proportional zur transformierten *Likelihood ratio*¹¹⁰⁰ verhält. Die Likelihood ratio gibt für jede Bestimmung von Fortsetzungspfaden für bestimmte Ereignisse an, um wieviel die zu erwartende Anzahl korrekter die zu erwartende Anzahl irrtümlicher Strafentscheidungen für gegebene Wahrscheinlichkeiten der Ereignisse nach Kooperation oder Fehlverhalten übersteigt. Zur Minimierung des Abschlags müssen die Akteure jene Zuordnung von Fortsetzungspfaden zu Ereignissen mit der maximalen Likelihood ratio suchen, für die Kooperationsanreize erhalten bleiben. Bei ABREU/MILGROM/PEARCE ist die Wahrscheinlichkeit, mit der nach einem bestimmten Signal im GD dauerhaft zu Defektion gewechselt wird, der Parameter für die Gestaltung der Fortsetzungspfade.¹¹⁰¹ Je eindeutiger bestimmte Ereignisse bestimmten Strategieprofilen zugeordnet werden können, je geringer also die Wahrscheinlichkeit irrtümlich gespielter Strafpfade oder je größer der Anstieg der Strafwahrscheinlichkeit nach Defektion, um so geringer ist der Abschlag im Gleichgewicht, der für vollkommene Trennschärfe ganz verschwindet. Solange jedoch alle Signale für alle Strategiekombinationen erreichbar sind, wird immer ein Abschlag hinzunehmen sein.¹¹⁰² Ist Defektion eines Akteurs vollkommen ohne Auswirkung auf die Wahrscheinlichkeit über die Ereignisse, kann, wie in III.5.1.1 skizziert, Kooperation gar nicht zustande kommen.¹¹⁰³

ABREU/MILGROM/PEARCE diskutieren verschiedene Einflußfaktoren auf den Effizienzverlust. Zum einen nehmen Kooperationsmöglichkeiten wie Effizienz zu, wenn die *Zeitpräferenz abnimmt*. Für abnehmende Zeitpräferenz steigt die Bedeutung auf Strafpfaden hinzunehmender Ergebnisverluste im Kalkül der Akteure. Damit kann die Wahrscheinlichkeit gesenkt werden, nach bestimmten Ereignissen auf Defektion zu wechseln, ohne die Kooperationsanreize zu beeinträchtigen.¹¹⁰⁴ Für sinkende Strafwahrscheinlichkeiten

¹⁰⁹⁹ Vgl. ABREU/MILGROM/PEARCE (1991: 1717f.).

¹¹⁰⁰ Die Likelihood ratio entspricht dem Verhältnis der Summe der Wahrscheinlichkeiten für ein bestimmtes Ereignis, wenn ein Akteur defektiert, gewichtet mit den (durch das Ereignis) bedingten Wahrscheinlichkeiten für einen dauerhaften Wechsel zu Defektion, zur Summe der Wahrscheinlichkeiten, wenn beide Akteure kooperieren, gewichtet mit denselben Wahrscheinlichkeiten (vgl. ABREU/MILGROM/PEARCE (1991: 1718, Definition (5)). Man beachte, daß die ereignisbedingten Wahrscheinlichkeiten für einen Wechsel zu Defektion die Fortsetzungspfade umschreiben, über die Kooperation gesichert werden soll. Aufgrund der Forderung nach Symmetrie wie der identischen handlungsbedingten Wahrscheinlichkeitsverteilungen über die Ereignisse im symmetrischen Ergebnis kann hier die für Effizienz geforderte Verschiedenartigkeit der Ergebnisse nicht erreicht werden. Für zwei Ereignisse (etwa hohe Ergebnisse, niedrige Ergebnisse) und einen sicheren (deterministischen) Wechsel auf Defektion nach niedrigen Ergebnissen, reduziert sich die Likelihood ratio auf das Verhältnis der Wahrscheinlichkeit für niedrige Ergebnisse bei einseitiger Defektion zur Wahrscheinlichkeit für niedrige Ergebnisse bei beiderseitiger Kooperation. Vgl. auch das etwas vereinfachte Modell in PEARCE (1992: 154).

¹¹⁰¹ Vgl. ABREU/MILGROM/PEARCE (1991: 1716).

¹¹⁰² Vgl. ABREU/MILGROM/PEARCE (1991: 1717f.), FUDENBERG/TIROLE (1993: 186).

¹¹⁰³ Vgl. ABREU/MILGROM/PEARCE (1991: 1718).

¹¹⁰⁴ Vgl. ABREU/MILGROM/PEARCE (1991: 1719f.).

aber sinken auch die Effizienzverluste. Bei vollkommener Information läßt sich ein Anstieg des Diskontfaktors und damit c. p. der Kooperationsmöglichkeiten wie das Folk Theorem inhaltlich, außer über abnehmende Zeitpräferenz, über eine Verkürzung der Interaktionsabstände begründen.¹¹⁰⁵ Bei unvollkommener Information gefährdet demgegenüber eine *Verkürzung der Interaktionsabstände* und die damit verbundene verkürzte Festlegung von Handlungen Kooperation, wenn mit der Absenkung der Abstände die Trennschärfe der Tests abnimmt.¹¹⁰⁶ ABREU/MILGROM/PEARCE zeigen, daß

“if signals arrive according to a Poisson process in continuous time, with the arrival rate determined by players’ current behavior, the quality of information ... available over a period of time of length s deteriorates as s decreases” (PEARCE 1992: 156).

Mit der Verkürzung der Interaktionsabstände nimmt mit der Anzahl der möglichen Signale die Qualität der Information ab, was die Defektionsmöglichkeiten und -anreize erhöht. Eine Einflußnahme auf solchermaßen schlechter einsehbarer Handlungen ist nur über die Verschärfung der Strafen möglich. Dies erhöht die im Gleichgewicht zu erwartenden Effizienzverluste.¹¹⁰⁷ Auch wenn mit der Verkürzung der Interaktionsabstände mit der höheren Bewertung künftig erzielbarer Kooperationsrenten also das Kooperationsinteresse steigt, kann dies durch Verschärfung der Informationsprobleme konterkariert werden.¹¹⁰⁸ Das Ergebnis gilt unabhängig von der Anzahl der Spieler und von deren Möglichkeiten des Fehlverhaltens.¹¹⁰⁹ Es beeinflusst die Interpretation der für $\delta \rightarrow 1$ gewonnenen Ergebnisse für dieses wie für viele andere Spiele, die zwar über Absenkung der Zeitpräferenz, aber nicht über die Zeit begründbar sind.¹¹¹⁰ Für die Organisationsgestaltung kann damit ein wichtiger Parameter für die Beeinflussung intertemporaler Bewertungseffekte entfallen.

2) Dauerhafte Kooperation in Prinzipal-Agenten-Beziehungen

In einfachen Prinzipal-Agenten-Beziehungen zweier Spieler wird ein Akteur (der Agent) damit betraut, eine bestimmte Aufgabe im Auftrag eines anderen Akteurs (des Prinzipals) wahrzunehmen.¹¹¹¹ Das erzielte Ergebnis hängt von der Handlung des Agenten und einer Zufallsvariable ab. Kann der Prinzipal aufgrund unvollkommener Information Handlung und Zufallsvariable nicht beobachten, bezahlt er den Agenten in Abhängigkeit des beobachtbaren Ergebnisses nach einer ex ante festgelegten Funktion.¹¹¹² Die Beziehung läßt

¹¹⁰⁵ Vgl. noch einmal NEILSON/WINTER (1996) sowie die Diskussion in III.4.2.1, Teil 3).

¹¹⁰⁶ Vgl. ABREU/MILGROM/PEARCE (1991: 1720ff.).

¹¹⁰⁷ Vgl. ABREU/MILGROM/PEARCE (1991: 1730).

¹¹⁰⁸ Vgl. ABREU/MILGROM/PEARCE (1991: 1716), FUDENBERG/TIROLE (1993: 198), PEARCE (1992: 156).

¹¹⁰⁹ Vgl. ABREU/MILGROM/PEARCE (1991: 1724ff.).

¹¹¹⁰ Vgl. ABREU/MILGROM/PEARCE (1991: 1731), FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994: 1034).

¹¹¹¹ Neben der Erweiterung der Zusammenarbeit auf mehrere Perioden werden in der mittlerweile kaum noch überschaubaren Literatur zu Prinzipal-Agenten-Problemen u. a. Varianten mit mehreren Agenten, mehrstufige Beziehungen (vgl. KRÄKEL 1995, TIROLE 1986 und die Diskussion von Informanten in IV.1.4.6, Teil 3)) sowie Probleme mit Mehraufgabencharakter diskutiert. Vgl. für einen Überblick über Varianten SCHAUENBERG (1998: 42ff.). Siehe für einen Überblick über typische Anwendungsbeispiele z. B. RADNER (1991: 236f.).

¹¹¹² Prinzipiell kann der Prinzipal seine Zahlung von jeder Variable abhängig machen, die er beobachten kann und die ihm Aufschluß über Handlungen des Agenten gibt. HOLMSTRÖM (1979) zeigt, daß jede

sich als zweistufiges Spiel modellieren, das für die unterstellte Verbindlichkeit der Entscheidung des Prinzipals über die Kompensationsfunktion Ähnlichkeit mit dem Vertrauensspiel besitzt.¹¹¹³ Nachfolgende Überlegungen zeigen, daß effiziente Kooperation hier tendenziell einfacher zu erreichen ist.

In den ersten Untersuchungen wiederholter Spiele unvollkommener Information beweisen RUBINSTEIN (1979a), RADNER (1981) und RUBINSTEIN/YAARI (1983) für *undiskontierte Agency-Spiele*, daß im Rückgriff auf Reviewstrategien jedes individuell rationale Ergebnis als perfektes öffentliches Gleichgewicht gesichert werden kann.

“Roughly speaking, in a review strategy the principal periodically evaluates the cumulative performance of the agent since the last review. If a review results in a satisfactory evaluation, a new review phase is begun; if not, the players enter a penalty phase, after which a new review phase is begun” (RADNER 1985: 1174).¹¹¹⁴

Reviewstrategien ermöglichen es, Fehlverhalten zu entdecken, ohne zugleich die Wahrscheinlichkeit für irrtümliche Strafaktionen zu sehr zu erhöhen.¹¹¹⁵ Damit wird analog zu den Überlegungen zu Partnerschaften Unsicherheit abgebaut. Erneut sind die Länge von Review- und Strafphase sowie das Toleranzniveau für die Gestaltung der Fortsetzungspfade entscheidend.¹¹¹⁶ RADNER (1985) zeigt, daß für hohe Diskontparameter und lange Reviewstrategien die Effizienzverluste gering sind und für $\delta \rightarrow 1$ ganz verschwinden.¹¹¹⁷ Diskontieren die Akteure die Zukunft allerdings stärker ab, treten Probleme auf: “[S]ince the accumulation of reliable statistical evidence takes time, the threat of future punishment would be a less effective deterrent the more the agent discounts future utility” (RADNER 1985: 1174). Mit *Diskontierung* sind Einschränkungen bei der Gestaltung der Strategien und damit von Effizienz verbunden. *Zum einen* nehmen Effizienzverluste c. p. mit der Genauigkeit von Strafen ab. Trennscharf sind Tests, wenn Reviewphasen lang sind, so daß Toleranzintervalle klein gemacht werden können. Sind Reviewphasen kurz und anreizkompatible Toleranzintervalle größer, verschwinden für Phasen mit geringen Ergebnissen wie bei vorzeitiger Erfüllung des Ziels Kooperationsanreize, während für lange Phasen und kleine Intervalle unklar bleibt, ob das Intervall erreicht wird oder nicht. Für lange Reviews sinken aber nur für hohe Diskontparameter die Defektionsanreize

zusätzliche Information dazu verwendet werden kann, die Effizienzprobleme eines Arrangements zu verringern. Dabei wird ein Prinzipal Variable aufnehmen, solange die Effizienzgewinne zusätzlicher Information über deren Kosten liegen (vgl. RADNER 1985: 1173, RADNER 1991: 236). Zu den Kosten zählt die erhöhte Komplexität der Absprache, die in realen Beziehungen regelmäßig geringer als in der Modellwelt ist (vgl. SCHAUBENBERG 1998: 42).

1113 Diese Überlegung eines Modells, in dem das Verhalten des Prinzipals nicht problematisiert wird, klingt bei RADNER (1991: 236) an. Vgl. zur Struktur RADNER (1981: 1129f), RADNER (1986: 1173f), RADNER (1991: 236f).

1114 Vgl. für eine knappe Charakterisierung auch COLES/MALCOLMSON (1989: 149).

1115 Vgl. auch RADNER (1981: 1128).

1116 Vgl. v. a. RUBINSTEIN/YAARI (1983: 86f., 93f.). Siehe ferner RADNER (1981: 1132f.), RADNER (1985: 1175f.), RUBINSTEIN (1979a: 411f.). Siehe zur Einordnung der Ergebnisse PEARCE (1992: 150), für eine kritische Diskussion des Ansatzes FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994: 1026f.). RADNER (1981: 1132f., 1136f.) zeigt, daß effiziente Ergebnisse bei endlichem Zeithorizont ein ϵ -Gleichgewicht darstellen, wobei die Strafphase unendlich lang ist.

1117 Vgl. RADNER (1985: 1174ff., 1192).

nicht.¹¹¹⁸ *Zum anderen* nehmen Effizienzverluste c. p. mit der Härte der Strafe ab. Je höher der Agent die Zukunft bewertet, um so stärker fallen Strafen ins Gewicht. Damit können für steigende Diskontparameter des Agenten die Strafen (und in der Folge die Auszahlungsschwankungen) gesenkt werden.¹¹¹⁹ Somit wird Effizienz erhöht, denn

“the fact that the agent’s compensation in any one period can be made to depend on the outcomes in a number of previous periods (e. g., on the average over a number of periods) provides the principal with an indirect means of insuring the agent, at least partially, against random fluctuations in the outcomes that are not due to fluctuations in the agent’s actions. Thus, the repetitions provide an opportunity to reduce the agent’s risk without reducing his incentive to perform well” (RADNER 1991: 242).

FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994) beweisen, daß das Folk Theorem in der Nash-Variante in Agency-Beziehungen wie in Spielen gilt, die wie Agency-Beziehungen eine sog. *Produktstruktur* aufweisen.¹¹²⁰ Letzteres ist gegeben, wenn das öffentliche Ereignis y einem Vektor mit (für n Spieler) n statistisch unabhängigen Elementen y_i entspricht und die Verteilung jedes y_i von den Handlungen genau eines Spielers beeinflusst wird.¹¹²¹ Da nur Akteur i (der Agent) y_i beeinflussen kann, ist über y_i -abhängige $w_i(y)$ *paarweise Identifizierbarkeit* der Akteure erreichbar.

“Since pairwise-identifiability means that deviations by one player can be distinguished statistically from deviations by another, the fact that y_i contains all information about i ’s play and y_j about j ’s makes this fairly intuitive” (FUDENBERG/LEVINE/MASKIN 1994: 1028).

Damit ist es in Agency-Beziehungen anders als etwa in Partnerschaften möglich, für wenige Ereignisse effiziente Lösungen durchzusetzen: Da jeweils nur Verhaltensprobleme eines Akteurs zu lösen sind, müssen trotz kleiner Ereignismengen nicht allen Akteuren Strafen für bestimmte Ereignisse angedroht werden, d. h., auf den Strafpfad müssen nicht alle Akteure Ergebniseinbußen hinnehmen, um kooperatives Verhalten anreizkompatibel zu gestalten.¹¹²²

ARYA/FELLINGHAM/GLOVER (1997) zeigen, daß Agency-Probleme in Beziehungen mit einem Prinzipal und zwei Agenten auch gelöst werden können, wenn lediglich das Teamergebnis beobachtbar ist. Dabei organisiert der Prinzipal zwischen den Agenten ein zweiperiodiges Spiel, in dem aufgrund mehrerer Gleichgewichte in der zweiten Periode die Agenten über die Möglichkeit und den Anreiz verfügen, Verhalten wechselseitig zu überprüfen und ggf. Fehlverhalten in der ersten Periode zu bestrafen. Konkret beweisen ARYA/FELLINGHAM/GLOVER,

“that the play of a tit-for-tat strategy (each manager works in the first period and promises to work in the second period if and only if the other manager does not free ride in the first period) is sustainable as the Pareto-dominating subgame-perfect equilibrium in the managers’ subgame” (ARYA/FELLINGHAM/GLOVER 1997: 9).

Damit wird Kooperation in der ersten Periode mittels der Drohung durchgesetzt, bei

1118 Vgl. FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994: 1026). Siehe auch RADNER (1985: 1188, 1193).

1119 Vgl. RADNER (1985: 1185).

1120 Vgl. für den allgemeinen Fall S. 1028, für den speziellen Fall der Agency-Beziehung S. 1031 und 1032f. in FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994).

1121 Die Wahrscheinlichkeit für ein bestimmtes y folgt aufgrund der stochastischen Unabhängigkeit aus dem Produkt der Wahrscheinlichkeiten für jedes der Teilelemente.

1122 Vgl. RADNER/MYERSON/MASKIN (1986: 65) für eine ähnliche Idee.

Fehlverhalten eines Agenten in der zweiten Periode ein Gleichgewicht zu wählen, das für den defektierenden Spieler zu Auszahlungen unterhalb seines Reservationsnutzens führt. Somit zeigt der Ansatz, wie endliche Spiele, für die BENOÎT/KRISHNA (1985) eine Variante des Folk Theorems bewiesen haben, durch Gestaltung der Vertragsbeziehungen endogen entstehen können.

3) Dauerhafte Kooperation in Kartellen

In Kartell- oder Oligopolspielen liegt Kooperation vor, wenn (wenige) Unternehmen bestimmte Preise oder die Beschränkung ihrer Produktion zur Steigerung der von der gesamten Angebotsmenge abhängigen Preise vereinbaren. Ziel ist in beiden Fällen die Erhöhung der Gewinne gegenüber einer Situation mit vollkommener Konkurrenz der Akteure. Defektion liegt vor, wenn einzelne Spieler ihre Produktion zwecks weiterer Gewinnsteigerungen zu Lasten anderer Akteure ausdehnen. Verfügen die (beiden) Akteure lediglich über zwei (kooperative, Cournot-) Produktionsmengen, entspricht die Struktur dem (Zwei-Personen-) GD.¹¹²³ Nachfolgend wird anhand zweier prominenter Ansätze gezeigt, im Rückgriff auf welche Strategien Kooperation zustande kommt. Effizienzaspekte werden nicht noch einmal thematisiert. Eine Diskussion empirischer Untersuchungen der beiden Ansätze schließt die Diskussion ab.

In der ersten¹¹²⁴ formalen Analyse von Spielen unvollkommener Information mit Diskontierung greifen PORTER (1983) und GREEN/PORTER (1984) eine Überlegung STIGLERS (1964) auf, wonach Verdecktheit der Handlungen neben Markteintritten eine primäre Gefahr für die Stabilität von Kartellen darstellt.¹¹²⁵ Im GREEN/PORTER-Modell hängt der Gewinn des Akteurs i in einer Periode von seiner Produktionsmenge $s_i \in [0, \bar{Q}]$ und dem Preis der Periode ab. Die Auszahlungsfunktionen sind symmetrisch. Mit den Preisen der Vorperiode existiert ein Kontinuum beobachtbarer Ereignisse $y: \mathfrak{R}^+ \rightarrow \mathfrak{R}^+$. Unternehmen beobachten den Preis, der von der Produktionsmenge und nicht-beobachtbaren Zufallsschwankungen der Nachfrage abhängt, wobei die Nachfrageschwankungen jeder Periode stochastisch unabhängig voneinander sind. Niedrige Marktpreise können mithin durch hohe Produktionsmengen oder unerwartete Nachfragerückgänge bedingt sein. Für jede Ausbringungsmenge kann jeder Preis realisiert werden.¹¹²⁶

¹¹²³ Vgl. SCHERER/ROSS (1990: 210ff.). Siehe für eine Einführung in Oligopolspiele HOLLER/ILLING (1996: 7f., 58ff.).

¹¹²⁴ Vgl. FUDENBERG/TIOLE (1993: 182), PEARCE (1992: 150).

¹¹²⁵ Vgl. STIGLER (1964: 46), der den Bruch von Preisabsprachen thematisiert, sowie für die hier interessierenden Produktionsausweitungen GREEN/PORTER (1984: 87). STIGLER (1964) diskutiert Möglichkeiten eines Unternehmens, aus dem Verhalten der Nachfrager Informationen über Fehlverhalten anderer abzulesen zu können. TIOLE (1988: 262ff.) formalisiert das Problem der Preisabsprachen in einem wiederholten Spiel unvollkommener Information im Rahmen (etwa in Form von Trigger-Strategien) von GREEN/PORTER (1984).

¹¹²⁶ Vgl. zum Modellaufbau GREEN/PORTER (1984: 89, 91) und PORTER (1983: 314ff.). Siehe ferner ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1986: 252, 254ff.), FUDENBERG/TIOLE (1993: 183, 184), HOLLER/ILLING (1996: 148), PEARCE (1992: 150), PORTER (1983a: 301), RADNER (1986a: 54), SLADE (1990: 527), TIOLE (1988: 252). SLADE (1987, 1990) diskutiert ein Kartell, in dem Parameter der Marktnachfrage Zufallsvariable sind und die Akteure versuchen, über die beobachtbaren Preise und Stückzahlen aller symmetrischen Akteure Rückschlüsse auf die Parameter zu ziehen. Preiskriege sind eine Maßnahme zur Gewinnung von Informationen nach Veränderungen der Nachfragebedin-

Analog zu den Ergebnissen aus III.3 gilt für das wiederholte Kartellspiel vollkommener Information das Folk Theorem.¹¹²⁷ Kooperation kommt auch bei unvollkommener Information zustande, wenn auch für die untersuchten *streng symmetrischen Gleichgewichte* nicht in effizientem Ausmaß. Erneut ließe sich dem durch asymmetrische Gleichgewichte begegnen.¹¹²⁸ Die von GREEN/PORTER analysierte Strategie sieht vor, daß die Unternehmen mit der reduzierten (kooperativen) Ausbringungsmenge s_i^* beginnen und diese solange herstellen, wie der beobachtbare Preis in einer Periode einen festzulegenden Trigger-Preis unterschreitet. Dies wird als Zeichen für Fehlverhalten interpretiert. In diesem Fall stellen die Akteure für eine festzulegende Anzahl von Perioden die Cournot-Nash-Menge her, um danach auf den kooperativen Pfad zurückzukehren.¹¹²⁹ Bei der Gestaltung der Fortsetzungspfade können die Akteure auf die Höhe des Trigger-Preises, die Anzahl der Strafperioden und die Ausbringungsmengen zurückgreifen.¹¹³⁰ Produziert ein Unternehmen mehr als verabredet, steigen sowohl die erzielbaren Periodengewinne als auch die Wahrscheinlichkeit für eine Unterschreitung des Trigger-Preises und damit für den Übergang in eine Strafphase. Die Akteure verfügen bei der Maximierung der erwarteten Ergebnisse über Gestaltungsräume, da in Abhängigkeit der Verteilung die Länge der Strafphasen und die Höhe des Trigger-Preises unterschiedliche Auswirkungen auf das Ergebnis haben können.¹¹³¹ Ein Nash-Gleichgewicht des Spiels stellt jener Gesamtooutput dar, für den

“the marginal expected loss in future profits from possibly triggering a Cournot reversion must exactly balance (in terms of present discounted value) the marginal gain from over-producing”
(GREEN/PORTER 1984: 90).¹¹³²

Die Monopolmenge kann, muß aber nicht durchsetzbar sein. Wie in III.5.1.1 diskutiert, sind episodische Wechsel zu Preiskriegen ein Gleichgewichtsphänomen, zu dem es trotz normkonformen Verhaltens der Akteure immer wieder kommen kann. Zumindest im Vergleich zu Trigger Strafen bei vollkommener Information sind die Strafen reduziert. Dies korrespondiert mit den in III.4.4 diskutierten Möglichkeiten, durch abgeschwächte Strafen Rauschen in Turnieren zu begegnen. Zu beachten ist aber wie in allen verrauchten Interaktionsproblemen, daß “unnecessary conflict can be avoided by generosity, but generosity invites exploitation” (AXELROD/DION 1988: 1387). Aufgrund der Symmetrie

gungen. Für hinreichend viele Informationen konvergiert das Spiel gegen stabile Preisvektoren (vgl. SLADE 1987: 500ff., SLADE 1990: 528f.). Empirische Tests des Modells zeigen, daß die Dauerhaftigkeit der Beziehungen zwar Kooperation über die nicht-kooperative Lösung des Basisspiels fördert, effiziente Kooperation aber erneut nicht erreichbar ist (vgl. SLADE 1987: 515).

1127 Vgl. GREEN/PORTER (1984: 88), PORTER (1983: 313), TIROLE (1988: 245ff.).

1128 Vgl. FUDENBERG/KREPS/MASKIN (1990: 556), FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994: 999, 1024), FUDENBERG/TIROLE (1993: 185, 196f.).

1129 Vgl. GREEN/PORTER (1984: 89, 91f.) und PORTER (1983: 316) sowie FUDENBERG/TIROLE (1993: 185), HOLLER/ILLING (1996: 149), PEARCE (1992: 150f.). Die Strategie ähnelt verallgemeinertem Trigger, mit dem SHUBIK am Computerturnier AXELRODS teilnahm (vgl. AXELROD 1980a: 14, 22). Für unendlich lange Vergeltungsphasen entspricht die allgemeine der einfachen Trigger-Strategie.

1130 PORTER (1983) berechnet für verschiedene Verteilungen der Preisvariable die im Hinblick auf die zu erwartenden Ergebnisse optimalen Trigger-Preise und Längen der Strafphasen.

1131 Vgl. hierzu auch FUDENBERG/TIROLE (1993: 186).

1132 Siehe auch PORTER (1983a: 302).

des Gleichgewichts reduzieren Strafen die erzielbaren Ergebnisse.¹¹³³

ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1986) charakterisieren optimale *symmetrische Gleichgewichte* für eine Klasse von Spielen, zu denen u. a. das GREEN/PORTER-Modell gehört. Ausgangspunkt ist dabei explizit die Überlegung, daß die dort diskutierten Strategien (Strafen) im Hinblick auf die zu erwartenden Ergebnisse suboptimal sein könnten.¹¹³⁴ ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1986) beweisen, daß die Menge der Auszahlungen in symmetrischen Gleichgewichten in reinen Strategien kompakt ist.¹¹³⁵ Jeder Ergebnisvektor eines symmetrischen perfekten öffentlichen Gleichgewichts kann damit mittels Strategien durchgesetzt werden, die lediglich zwei Ausbringungsmengen vorsehen.¹¹³⁶ Die Strategien lassen sich beschreiben durch die Preisregionen Y_1 und Y_2 und die Ausbringungsmengen s_{\min} und s_{\max} . Die Akteure wählen die zum maximal erreichbaren Ergebnis im Kartell führende kooperative Ausbringungsmenge s_{\min} , solange der in der vergangenen Periode realisierte Preis in die Preisregion Y_1 fällt. Gilt in einer Periode $t \notin Y_1$, wechseln die Akteure in $t+1$ auf die teilspielperfekte Ausbringungsmenge s_{\max} , die die Cournot-Nash-Menge überschreiten und insofern zu härteren Sanktionen als bei GREEN/PORTER führen kann. Die Akteure spielen s_{\max} , solange der in den Perioden realisierte Preis in die Region Y_2 fällt. Nach $t \notin Y_2$ wird in $t+1$ erneut auf s_{\min} gewechselt.

“To compute which quantity to produce in period t a firm simply needs to remember the price in the previous period and which quantity was specified by the equilibrium in that previous period” (ABREU/PEARCE/STACCHETTI 1986: 253).

Auf optimalen Gleichgewichtspfaden folgt Verhalten einem *Markov-Prozess* mit zwei Zuständen und vier stochastisch bedingten Übergängen,¹¹³⁷ so daß die Länge der Strafen variieren kann.¹¹³⁸ Neben der Strategiekombination sind die Preisregionen Gestaltungsparameter. “A subset of price space is a good place to assign a lower reward value if its occurrence is much more likely when myopically tempting deviations take place when $[s_{\min}, C. L.]$ is produced” (PEARCE 1992: 151). PEARCE (1992) beschreibt den Auswahlprozess für

1133 Vgl. GREEN/PORTER (1984: 88, 93), PORTER (1983: 320), TIROLE (1988: 252). Gelegentliche Preiskriege sind nicht zwingend ein Zeichen dafür, daß ein Kartell nicht zustande kommt, sondern können gerade auch als Hinweis für dessen Funktionsfähigkeit interpretiert werden. Dies hat Implikationen für die Frage der Steigerung von Effizienz im übergeordneten Sinne, die die Verhinderung von Kartellen erforderlich macht. Siehe Kapitel V.

1134 Vgl. PORTER (1983: 316), TIROLE (1988: 264f.). Das Modell von GREEN/PORTER (1984) ist auch in anderer Hinsicht kritisiert worden (vgl. ABREU/PEARCE/STACCHETTI 1986: 252, HOLLER/ILLING 1996: 149f.).

1135 Vgl. ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1986: 265f.).

1136 Vgl. ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1986: 253f., 264f.), FUDENBERG/TIROLE (1993: 191). ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1990) beweisen allgemein (d. h. ohne Beschränkung auf symmetrische Spiele), daß jedes perfekte öffentliche Gleichgewicht in reinen Strategien über Fortsetzungspfade erreichbar ist, deren Ergebnisse Extrempunkte der Gleichgewichtsmenge sind (vgl. ABREU/PEARCE/STACCHETTI 1990: 1050ff.). Der Rückgriff auf Extrempunkte kann für die Durchsetzung extremer Gleichgewichte zudem notwendig sein, wenn bestimmte technische Bedingungen erfüllt sind (vgl. ABREU/PEARCE/STACCHETTI 1990: 1054ff.).

1137 In jedem der beiden Zustände ist die Wahrscheinlichkeit für den Verbleib im Zustand sowie den Übergang in den anderen Zustand positiv.

1138 Vgl. ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1986: 267), PEARCE (1992: 151). Siehe BERRY/BRIGGS (1988: 73f.).

GREEN/PORTER-Modelle mit GD-Charakter anschaulich. Danach sollten zunächst solche Preise Strafphasen auslösen, für die der Likelihood-Quotient¹¹³⁹ am höchsten ist. In abnehmender Folge der Likelihood-Quotienten sind dann weitere Preisregionen hinzuzufügen, bis die Anreizkompatibilität der betrachteten Lösung gesichert ist. Bei der Festlegung von Y_2 wird analog verfahren.¹¹⁴⁰ Gesichert wird so, daß bei der Festlegung der Regionen möglichst effizient mit der über die y aufgedeckten Information über die Handlungen umgegangen wird. Dabei nimmt nach KANDORI (1992b) die Höhe der erreichbaren Ergebnisse zu, wenn für gute Informationssysteme, d. h. Systeme mit hohen Likelihood-Quotienten, Strafmaßnahmen auf kleine Preisregionen beschränkt werden können.¹¹⁴¹ Im Extremfall von Preisregionen, die ausschließlich nach Defektion erreichbar sind, sind selbst für die härtesten glaubhaften Strafmaßnahmen trotz Symmetrie keine Effizienzbußen zu befürchten.¹¹⁴² Verändert sich die Verteilung der Preise derart, daß die Wahrscheinlichkeit für hohe Preise mit der Produktionsmenge sinkt, lassen sich Y_1 und Y_2 weiter kennzeichnen.¹¹⁴³ Akteure bleiben bei Kooperation bzw. Defektion, solange $y \geq \arg\min Y_1$ bzw. $y \geq \arg\min Y_2$ gilt. In Kooperationsphasen gelten hohe Preise als Zeichen für konformes Verhalten, weil niedrige Ausbringungsmengen zu hohen Preisen führen. In Strafphasen sind hohe Preise defektiv, weil hohe Mengen niedrige Preise als Sanktionen induzieren sollen.

Kartellspiele sind wiederholt empirisch untersucht worden. PORTER (1983a), LEE/PORTER (1984), BERRY/BRIGGS (1988) und HAJIVASSILIOU (1997) verwenden dazu *ökonomische Tests*. Sie greifen auf Daten des Kartells amerikanischer Eisenbahnunternehmen der Jahre 1880 bis 1886 zurück, das unter dem Namen des koordinierenden *Joint Executive Committee* bekannt geworden ist.¹¹⁴⁴ LEE/PORTER (1984) und PORTER (1983a) stellen fest, daß "reversions to noncooperative behavior did occur in the Joint Executive Committee, with a significant decrease in market price in these periods" (LEE/PORTER 1984: 412f.).¹¹⁴⁵ Obwohl dieses Verhalten dem der skizzierten Modelle entspricht, kann damit nicht gezeigt werden, daß die Verhaltenswechsel strategischer Natur sind.¹¹⁴⁶ BERRY/BRIGGS (1988) weisen für dieselben Daten Hinweise auf Markov-Prozesse nach,¹¹⁴⁷ während HAJIVASSILIOU (1997) unter Erweiterung der Datenbasis starke Hinweise dafür feststellt, daß das Verhalten der Kartellmitglieder, wie von ABREU/PEARCE/STACCHETTI modelliert, zwischen kooperativen und Strafphasen hin und her wechselt.¹¹⁴⁸ Die Verwendung ökonomischer Tests ist im vorliegenden Zu-

1139 Der Likelihood-Quotient entspricht hier der Wahrscheinlichkeit für einen bestimmten Preis bei defektivem Verhalten zur Wahrscheinlichkeit für den Preis bei kooperativem Verhalten.

1140 Vgl. PEARCE (1992: 151f.).

1141 Vgl. KANDORI (1992b: 582f.).

1142 Vgl. HOLLER/ILLING (1996: 150).

1143 Vgl. hierzu wie zum folgenden anschaulich HOLLER/ILLING (1996: 150ff.) und TIROLE (1988: 265).

1144 Vgl. für Details und deren Korrespondenz mit den Modellannahmen LEE/PORTER (1984: 403ff.), PORTER (1983a: 302f.), SLADE (1990: 530f.). Dem Joint Executive Committee oblag es v. a., Informationen zu sammeln und an die Mitglieder weiterzugeben (vgl. PORTER 1983a: 307).

1145 Siehe für die Ergebnisse LEE/PORTER (1984: 407ff.) und PORTER (1983a: 309ff.).

1146 Vgl. auch SLADE (1990: 532, 535).

1147 Vgl. BERRY/BRIGGS (1988: 75f.).

1148 Vgl. HAJIVASSILIOU (1997: 13ff.).

sammenhang dahingehend kritisiert worden, daß "it is unreasonable to expect one model to capture the behavior of tacitly and overtly colluding firms in all industries" (SLADE 1990: 534).¹¹⁴⁹ Als vielversprechend gelten demgegenüber *Fallstudien*, die dann von Vorteil sind, wenn die untersuchte Situation vielschichtig ist.¹¹⁵⁰ Mit Hilfe interner Dokumente der *Dow Chemical Company* untersucht LEVENSTEIN (1997) die Kollusion amerikanischer Bromhersteller. Sie zeigt, daß von 1885 bis 1914 vier Preiskriege stattfanden, die in ihrer Struktur den Strafen nach ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1986) entsprechen.¹¹⁵¹ Aufgrund einer Schätzung der Kosten- und Nachfragefunktionen kann LEVENSTEIN nachweisen, daß die Strafen milder waren als theoretisch vorhergesagt: In keinem der Preiskriege produzierten die Akteure weniger als die Cournot-Nash-Menge.¹¹⁵²

III.5.1.4 Kooperation bei unvollkommener privater Information

In Spielen unvollkommener privater Information empfangen Akteure stochastisch gestörte private anstelle der bisher diskutierten öffentlichen Signale über Handlungen anderer Akteure.¹¹⁵³ In Kartellen unvollkommener privater Information etwa kann nicht über die für alle beobachtbaren Marktpreise auf die gespielte Strategiekombination geschlossen werden. Vielmehr müssen Spieler imperfekte, von anderen nicht beobachtbare Indikatoren wie die eigenen Umsätze für das Verhalten anderer heranziehen.¹¹⁵⁴ Von unvollkommener privater Information wird zudem gesprochen, wenn das Verhalten eines Akteurs nur durch einen Teil der hiervon betroffenen Spieler vollkommen beobachtbar ist.¹¹⁵⁵ Im Gegensatz zu unvollkommener öffentlicher Information kann sich in beiden Situationen die Vorstellung der Spieler darüber unterscheiden, was in der Vergangenheit passiert ist. Daraus können neue Probleme für die Organisation dauerhafter Kooperation folgen, wenn Akteure künftige Ergebnisse abdiskontieren.¹¹⁵⁶

Bei unvollkommener öffentlicher Information können Erwartungen und Handlungen der Spieler mittels eines Ereignisses y so koordiniert werden, daß die Fortsetzungspfade Gleichgewichte darstellen.¹¹⁵⁷ Bei unvollkommener privater Information können sich demgegenüber aufgrund der privaten Einschätzungen über abweichendes Verhalten die Erwartungen über die Fortsetzungspfade unterscheiden.¹¹⁵⁸ Die Suche nach Gleichgewichten ist damit außerordentlich kompliziert, da jede Strategie darauf zu überprüfen ist, ob sie für jedes im Verlauf mögliche System von Erwartungen über die Handlungen anderer eine beste Antwort darstellt.

¹¹⁴⁹ Siehe ähnlich kritisch PEARCE (1992: 160).

¹¹⁵⁰ Vgl. PEARCE (1992: 160f.).

¹¹⁵¹ Vgl. LEVENSTEIN (1997: 131f.). Vgl. zur Korrespondenz der empirischen Struktur mit den Annahmen des GREEN/PORTEY-Modells LEVENSTEIN (1997: 130f.).

¹¹⁵² Vgl. LEVENSTEIN (1997: 123f., 125ff., 132f.).

¹¹⁵³ Vgl. zu diesem Modelltyp FUDENBERG/LEVINE (1991), KANDORI/MATSUSHIMA (1994), LEHRER (1989), MATSUSHIMA (1991, 1991a), SEKIGUCHI (1997).

¹¹⁵⁴ Vgl. zu diesem Beispiel auch KANDORI/MATSUSHIMA (1994: 1) sowie SEKIGUCHI (1997: 345f.).

¹¹⁵⁵ Vgl. zu diesem Modelltypus BEN-PORATH/KAHNEMAN (1996).

¹¹⁵⁶ Vgl. KANDORI/MATSUSHIMA (1994: 1f.).

¹¹⁵⁷ Vgl. FUDENBERG/LEVINE (1991: 27), KANDORI/MATSUSHIMA (1994: 3f.), SEKIGUCHI (1997: 347).

¹¹⁵⁸ Vgl. auch KANDORI/MATSUSHIMA (1994: 4).

“As time passes, the players accumulate a lot of privately observed signals, by which they form beliefs on continuation strategies of the others given a strategy profile. As a result, the players would have quite complex belief systems, and one can hardly expect that the original strategy is in fact a best response to such complex belief systems” (SEKIGUCHI 1997: 352).

Das Problem ist lösbar, wenn die Spieler nach jeder Periode kommunizieren können, was sie beobachtet haben. Solche “[c]ommunication generates publicly observable history, and the players can play different equilibria depending on the history of communication” (KANDORI/MATSUSHIMA 1994: 4).¹¹⁵⁹ Kommunikation kommt somit eine präzise faßbare Funktion bei der Suche nach Gleichgewichten zu.¹¹⁶⁰

Wie dargestellt, können bei unvollkommener öffentlicher Information Effizienzverluste abgebaut werden, wenn in Abhängigkeit des Signals y die gleichgewichtigen Fortsetzungspfade so gewählt werden können, daß jeweils nur der Akteur bestraft wird, der aufgrund des realisierten y im Verdacht steht, defektiert zu haben. Prinzipiell ist eine analoge Koordination auch über Kommunikation bei unvollkommener privater Information möglich. Soll jedoch bei der Aufdeckung von Information strategisches Verhalten nicht ausgeschlossen werden, ist dabei allerdings auch zu sichern, daß Akteure ihre private Information wahrheitsgemäß aufdecken. Strategische Kommunikationsoptionen stehen der Möglichkeit effizienter Kooperation dann nicht entgegen, wenn die Ergebnisse der Akteure nicht davon beeinflusst werden, welche Information sie selbst aufgedeckt.¹¹⁶¹ In Spielen mit mehr als zwei Akteuren ist das vergleichsweise einfach möglich. Können aus einer Gruppe von n Spielern jeweils mindestens zwei das Verhalten eines anderen beobachten, können *zum einen* die Aussagen der Spieler verglichen und über entsprechende Strafen bei abweichenden Aussagen Falschaussagen verhindert werden. BEN-PORATH/KAHNEMAN (1996) zeigen, daß dies für die Beobachtung durch nur einen Spieler nicht gesichert ist, da ohne Korrektiv Akteure Anreize zu Falschaussagen haben können, wenn sie auf dem sich anschließenden Strafpfad gewinnen.¹¹⁶² Diskontieren die Akteure künftige Ergebnisse nicht ab, kann dieses Problem allerdings dadurch gelöst werden, daß an die Phase der Bestrafung des beobachteten Akteurs eine Strafphase angehängt wird, in der der beobachtende Akteur bestraft wird. Für $\delta=1$ verhindert dies Effizienzverluste, da für adäquate Strafen kein Akteur einen Anreiz hat abzuweichen (zu defektieren, Falschaussagen zu treffen) und Auszahlungsminderungen auf Strafpfaden im Limit verschwinden.¹¹⁶³ *Zum anderen* kann bei drei und mehr Personen im Rahmen der FUDENBERG/LEVINE/MASKIN-Lösung die private Information eines Akteurs ausschließlich für Ergebnistransfers zwischen anderen Spielern verwendet werden.¹¹⁶⁴ Eine analoge Möglichkeit hierzu existiert für weniger als drei Spieler nur indirekt. KANDORI/MATSUSHIMA (1994) zeigen, daß im GD mit zwei Spielern und Diskontierung¹¹⁶⁵ jedes individuell rationale Ergebnis als perfektes

1159 Vgl. ähnlich zu Kommunikation FUDENBERG/LEVINE (1991: 27) und SEKIGUCHI (1997: 347f).

1160 Vgl. zur Rolle von Kommunikation bei unvollkommener privater Information bereits MATSUSHIMA (1991a: 258).

1161 Vgl. KANDORI/MATSUSHIMA (1994: 9).

1162 Vgl. BEN-PORATH/KAHNEMAN (1996: 290f).

1163 Vgl. BEN-PORATH/KAHNEMAN (1996: 292).

1164 Vgl. zu diesem Ansatz KANDORI/MATSUSHIMA (1994: 10ff).

1165 Vgl. zur Lösung der Effizienzprobleme in Spielen ohne Abdiskontierung bereits LEHRER (1989).

öffentliches Gleichgewicht¹¹⁶⁶ erreichbar ist, wenn die Spielstruktur um Strafen in Form von Seitenzahlungen ergänzt wird, die ein Spieler leisten muß, wenn sein Partner in einer Reviewphase zu viele voneinander unabhängig verteilte Anzeichen für defektives Verhalten erhalten hat. Ein Akteur wird kooperieren, wenn der durch Defektion erzielbare Auszahlungszuwachs kleiner ist als der Zuwachs des Erwartungswerts der Strafe, der auf die mit Defektion verbundenen Zunahme der Strafwahrscheinlichkeit zurückgeht.¹¹⁶⁷ Einperiodigkeit der Reviewphase schließt dabei effiziente Lösungen aus, da für solche Phasen einmal mehr mit Ergebniseinbußen im Gleichgewicht zu rechnen ist.¹¹⁶⁸ Für hohe δ ist Kooperation für lange Reviewphasen anreizkompatibel. Aufgrund der mit langen Reviewphasen in zunehmendem Maß vermeidbaren Effizienzverluste aus irrtümlichen Strafen ist das Folk Theorem annäherbar.¹¹⁶⁹

In Gefangenendilemmata, deren Ergebnisse bestimmten Relationen genügen, sind approximativ effiziente Gleichgewichte auch ohne explizite Kommunikation erreichbar, wenn die Wahrscheinlichkeit für irrtümliche Strafaktionen hinreichend klein ist. SEKIGUCHI (1997) zeigt dies für Trigger-Strategien. Damit Akteure hinreichende Anreize zur Beibehaltung von Kooperation haben, solange ihre private Information keinen Hinweis auf defektives Verhalten des Gegenübers enthält, ist erforderlich, daß Kooperationsrenten hoch und Ausbeutungsgewinne ($c-a$) gering sind. Sanktionsdrohungen sind allerdings nur glaubhaft, wenn die Spieler für jedes Anzeichen von Fehlverhalten hinreichende Anreize zum Abbruch der Kooperation haben. Dies läßt sich sichern, wenn die Kooperationsrenten niedrig und die zu befürchtenden Ausbeutungsverluste ($d-b$) beim Wechsel des Gegenübers auf Defektion hinreichend hoch sind. SEKIGUCHI zeigt, daß für $(d-b) > (c-a)^2$ Diskontparameter existieren, die den beiden Anforderungen genügen, so daß für geringe Störungen der privaten Information effiziente kooperative Gleichgewichte beliebig annäherbar sind.¹¹⁷⁰ Im GD ist Kommunikation mithin hinreichend, aber nicht notwendig für den Erhalt von Kooperation. Kooperation ist prinzipiell auch in solchen Situationen möglich, in denen sich aufgrund von Kontrollen durch andere Kommunikation verbietet.¹¹⁷¹

III.5.1.5 Fazit

Die Analyse verdeutlicht, daß unvollkommene Information Kooperation tendenziell gefährdet. Zunächst einmal drohen immer dann Effizienzeinbußen, wenn der Einsatz

¹¹⁶⁶ FUDENBERG/LEVINE (1991) beweisen ein Folk Theorem für begrenzt rationale Akteure. Sie greifen dabei auf Review Phasen zurück, deren Ergebnis in einer Kommunikationsphase anderen Akteuren mitgeteilt wird (vgl. FUDENBERG/LEVINE 1991: 36, 37ff.). Das Ergebnis ist unbefriedigend, da begrenzte Rationalität bedeutet, daß "[w]hen the players are patient, this implies that they do not mind taking suboptimal behavior for a long time" (KANDORI/MATSUSHIMA 1994: 2). Siehe kritisch BENDORATH/KAHNEMAN (1996: 283), SEKIGUCHI (1997: 346).

¹¹⁶⁷ Vgl. KANDORI/MATSUSHIMA (1994: 25, Bedingung (4), und 35ff.).

¹¹⁶⁸ Vgl. KANDORI/MATSUSHIMA (1994: 9f.). Siehe zu Effizienzproblemen in Spielen mit zwei Personen bereits MATSUSHIMA (1991a: 260).

¹¹⁶⁹ Vgl. für die erweiterte Spielstruktur KANDORI/MATSUSHIMA (1994: 7, 21f.) sowie für die gleichgewichtige Strategienkombination KANDORI/MATSUSHIMA (1994: 23ff.).

¹¹⁷⁰ Vgl. SEKIGUCHI (1997: 354f., 356ff.).

¹¹⁷¹ Vgl. auch SEKIGUCHI (1997: 348).

trennscharfer Reviewstrategien an Diskontierungsaspekten scheitert und die statistische Diskriminierung dadurch gefährdet ist, daß zu wenige Ergebnisse existieren, der Einfluß der Spieler auf die Ergebnisse nicht unterscheidbar ist oder bestimmte symmetrische Gleichgewichte angestrebt werden. Nur wenn die Ergebnisse jedoch zu stark verrauscht sind, wird Kooperation insgesamt in Frage gestellt. Die Erreichbarkeit (effizienter) Kooperation ist aufgrund der Reduzierung von Verhaltensproblemen auf einzelne Akteure in Agency-Beziehungen tendenziell am wenigsten gefährdet. In Partnerschaften wie Kartellen hängt das Ausmaß an erreichbarer Kooperation von der Verfügbarkeit einer höheren Anzahl von Ergebnissen sowie davon ab, daß die notwendige Asymmetrie in den gespielten Gleichgewichten etabliert werden kann. Die Kooperationsbedingungen verschärfen sich tendenziell weiter, wenn die unvollkommene Information in dem in III.5.1.4 diskutierten Sinne privater Natur ist, da hier die zur Verhinderung von Effizienzseinbußen notwendige Ergebnisstruktur nur unter bestimmten zusätzlichen Bedingungen hergestellt werden.

Insgesamt wird damit deutlich, daß die Möglichkeit von Kooperation ebenso wie die Erreichbarkeit effizienter Ergebnisse ganz wesentlich von der *Qualität verfügbarer Information* über das vergangene Verhalten der Spieler abhängen. Viel hängt damit z. B. von der Verfügbarkeit und Implementierbarkeit trennscharfer Tests sowie von Kontrollen ab, mit deren Hilfe die verfügbare Information ausgewertet und in Handlungsanweisungen umgesetzt werden kann. Forderungen wie die nach Ergebnisvariablen und Tests, für die die Fehlerwahrscheinlichkeit gering ist, lassen sich hier einordnen.¹¹⁷² Reviewstrategien kommt dabei immer dann, wenn reale Akteure die Zukunft nicht unbeträchtlich abdiskontieren, keine Bedeutung zu. Zur Sicherung statistischer Diskriminierbarkeit kann es zudem notwendig werden, asymmetrische Gleichgewichte zu etablieren. In vielen realen Zusammenhängen dürfte diese Notwendigkeit gegenüber den Organisationsmitgliedern zu begründen sein. Zu beachten ist schließlich, daß Unvollkommenheit der Information das Instrumentarium zur Beeinflussung intertemporaler Bewertungseffekte beeinträchtigt, wenn eine Verkürzung der Interaktionsabstände die Trennschärfe von Tests beeinträchtigt. Die zu Beobachtungsproblemen analogen *Interpretationsprobleme* hingegen sind um so eher zu erwarten, je geringer die Gemeinsamkeiten des kulturellen, ethnischen oder sozialen Hintergrunds der Spieler sind. Die Forderung an möglichst präzise Tests richtet sich hier an die Kooperationsvereinbarung selbst, auf deren Grundlage unter Beachtung der verfügbaren Information eine möglichst präzise Einordnung von Verhaltensweisen anzustreben ist. Denn in dem Moment, in dem die Kooperationsvereinbarung für ein bestimmtes Ergebnis mehrere Interpretationen zuläßt, muß den Akteuren unklar bleiben, ob Kooperation oder Defektion vorliegt,¹¹⁷³ was langfristig die Möglichkeiten zu Kooperation und Effizienz nur gefährden kann.

III.5.2 Reputationseffekte

Im Mittelpunkt dieses Abschnitts steht die Frage, ob und in welcher Weise Unvollständigkeit der Information Einfluß auf die Möglichkeit dauerhafter Kooperation nehmen kann. Wie in Kapitel II definiert, spricht man von Spielen unvollständiger Information,

¹¹⁷² Vgl. AXELROD/DION (1988: 1387).

¹¹⁷³ Siehe auch GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994: 752).

wenn Akteure zu Beginn eines Spiels gar nicht oder nur teilweise über Eigenschaften und Charakteristika ihrer Partner informiert sind.¹¹⁷⁴ In Anlehnung an einen Teil der Literatur zu wiederholten Spielen unvollständiger Information werden die auf Unvollständigkeit der Information zurückgehenden strategischen Einflüsse künftiger auf heutige Entscheidungssituationen als *Reputationseffekte* bezeichnet. Die Einführung unvollständiger bzw. asymmetrisch verteilter Information stellt einen weiteren Versuch dar, spieltheoretische Modelle "realistischer" zu machen,¹¹⁷⁵ und tatsächlich wurde, nachdem mit HARSANYI (1967) das Instrumentarium zur Handhabung unvollständiger Information vorlag, unvollständige Information in eine Vielzahl von Interaktionszusammenhängen eingeführt.¹¹⁷⁶ Besteht die private Information eines Akteurs etwa in dessen Präferenzen,¹¹⁷⁷ können seine Partner unsicher darüber sein, welches Verhalten für einen Akteur rational ist, ob Moralvorstellungen oder ethische Grundsätze sein Verhalten beeinflussen¹¹⁷⁸ oder ob er gänzlich bestimmten Verhaltensprogrammen folgt. Wie sich dies auf die Kooperationsmöglichkeiten auswirkt, ist nicht losgelöst von der genauen Form und Spezifizierung der unvollständigen Information sowie von anderen Parametern wie dem Zeithorizont der Akteure ermittelbar.

Aspekte unvollständiger Information sind in verschiedenen Interaktionsstrukturen und damit in dieser Arbeit immer wieder von Bedeutung. In diesem Abschnitt wird zunächst die Grundidee von Reputationseffekten dargestellt (III.5.2.1). Im Mittelpunkt der nachfolgenden Teile steht der Einfluß von Reputation auf bilaterale Kooperation. In III.5.2.2 wird dazu zunächst für die Interaktionsstrukturen GD und Vertrauensspiel erläutert, unter welchen Umständen Unvollständigkeit der Information zur Förderung von Kooperation eingesetzt werden kann. Das Folk Theorem bei Unvollständigkeit der Information von FUDENBERG/MASKIN (1986) ist Gegenstand von III.5.2.3. Es zeigt, daß für in gleichem Maß geduldige Spieler eine Lösung der Multiplizitätsprobleme nur durch spezifische Annahmen über die Form unvollständiger Information möglich ist. Wie die in III.5.2.4 analysierten Ansätze zeigen, ist dies unter bestimmten Bedingungen nicht gegeben, wenn einer der Spieler hinreichend geduldiger ist als der andere. Die Überlegungen stehen in engem Zusammenhang mit der in IV.3 diskutierten Auswirkung zeitlicher Asymmetrie.¹¹⁷⁹ Überlegungen zu Grundproblemen von Reputationsmodellen in III.5.2.5 schließen den Abschnitt ab.

III.5.2.1 Reputationseffekte: Die Grundidee

Im allgemeinen Sprachgebrauch umschreibt der Begriff *Reputation* Eigenschaften, die Akteure einem anderen Akteur zuschreiben und als indikativ für dessen Verhalten betrachten.¹¹⁸⁰ Eine solche Zuordnung von Eigenschaften ist notwendig, wenn der Akteur hinsichtlich verhaltensrelevanter Eigenschaften (Präferenzen, verfügbare Strategien, das Wis-

1174 Vgl. noch einmal HOLLER/ILLING (1996: 45).

1175 Vgl. WEIGELT/CAMERER (1988: 446).

1176 Vgl. für einen Überblick etwa HARSANYI (1992: 52).

1177 Vgl. WILSON (1985: 28).

1178 Vgl. REDER (1979: 138). Siehe ähnlich GREIF (1989: 867).

1179 Siehe hierzu v. a. die Diskussion in IV.3.4.1.

1180 Vgl. hierzu und zum folgenden v. a. WILSON (1985: 27f.). Siehe ferner RAUB/WEESIE (1990: 629), SAKO (1991: 453), SCHAUBENBERG (1991: 344), SMITKA (1991: 166).

sen über andere und andere Elemente des Spiels) über private Information verfügt, die Information der anderen über die genannten Eigenschaften also unvollständig ist. Grundlage jeder Reputationsbildung sind Ausgangsvermutungen der anderen Spieler über diese unbekannteren verhaltensrelevanten Eigenschaften, die im Laufe wiederholter Interaktionen an neue Informationen in Form beobachteter oder überlieferter Verhaltens angepaßt werden. Denn ist der Akteur an zeitlich disparaten Interaktionen beteiligt,¹¹⁸¹ liegen seinen Handlungen Eigenschaften zugrunde, über die er private Information besitzt, und sind diese voraussichtlich auch künftig verhaltensrelevant,¹¹⁸² können seine Partner versuchen, Verhalten als Signal für den Gegenstand der privaten Information zu interpretieren. Das heißt, "[t]he possibility of actions taken in the past being a useful guide to future behavior in similar situations ... opens up, and with this, reputations can come into play" (MILGROM/ROBERTS 1982: 283f.). Im Verständnis dieser Arbeit gilt also, daß "[i]f one player knows something that others don't, that player's actions may partially reveal the private information, giving the player a reputation" (WEIGELT/CAMERER 1988: 443).

Haben die Erwartungen anderer Auswirkungen auf künftig erzielbare Ergebnisse des Akteurs, dessen Reputation zur Disposition steht, so muß der Akteur mit privater Information bei der Ermittlung der optimalen Entscheidungen zwei Aspekte berücksichtigen. *Zum einen* muß er in Antizipation der in Abhängigkeit aktueller Einschätzungen über seine Handlungen getroffenen Entscheidung seiner Gegenüber die hiergegen erzielbaren Auszahlungen ermitteln.¹¹⁸³ *Zum anderen* muß er bedenken, daß seine Handlung heute die Vermutung der Umwelt in der Zukunft und mithin seine künftigen Möglichkeiten beeinflusst. Neben der *kurzfristigen Ergebniswirkung* seiner Handlungen muß er also deren Einfluß auf die Reputationsbildung und damit die *langfristigen Ergebnisse* berücksichtigen. WILSON (1985) faßt diese Grundidee anschaulich zusammen:

"The key idea is that one's reputation is a state variable affecting future opportunities; moreover, the evolution of this state variable depends on the history of one's actions. Hence, current decisions must optimize the tradeoffs between short-term consequences and the longer-run effects on one's reputation" (WILSON 1985: 27).¹¹⁸⁴

Aufgrund der skizzierten Informationsübertragungsfunktion können damit Handlungen grundsätzlich gegen die Präferenzen des Akteurs gerichtet, dennoch aber rational sein.¹¹⁸⁵ Gewissermaßen besitzen Handlungen dann *Investitionscharakter*, da sie der Akteur zum eigenen Nachteil mit dem Ziel wählt, über die Beeinflussung der Erwartungsbildung seiner Partner in der Zukunft höhere Erträge erzielen zu können.¹¹⁸⁶ Diesen Aspekt arbeiten FUDENBERG/TIROLE (1987) heraus:

1181 Vgl. AXELROD (1991: 135), WEIGELT/CAMERER (1988: 444), FUDENBERG (1992: 90), GRANOVETTER (1985: 491), MILGROM/ROBERTS (1982: 283f), WILSON (1985: 27f).

1182 Vgl. WEIGELT/CAMERER (1988: 444), WILSON (1985: 28).

1183 Vgl. hierzu und zum folgenden WILSON (1985: 28).

1184 Siehe ähnlich WEIGELT/CAMERER (1988: 444). Auf die Möglichkeit der Verhaltensregulierung aufgrund von Reputationserwägungen hat schon ADAM SMITH hingewiesen. "A dealer is afraid of losing his character, and is scrupulous in observing every engagement. When a person makes perhaps 20 contracts in a day, he cannot gain so much by endeavouring to impose on his neighbours as the very appearance of a cheat would make him lose" (SMITH 1978: 538).

1185 Vgl. SCHAUBENBERG (1995: 530), WILSON (1985: 27).

1186 Vgl. WEIGELT/CAMERER (1988: 443, 444).

“[T]he maintenance of a reputation depends on a tradeoff between the short run costs of maintaining that reputation (including the opportunity costs of not milking it most fully, if that would lead to its demise) and the longer run benefits that accrue from it” (FUDENBERG/KREPS 1987: 541).¹¹⁸⁷

Analog zu anderen Wiederholungseffekten besitzt die hier durch Reputation erreichte intertemporale Verknüpfung Einfluß auf das gegenwärtige Verhalten jenes Akteurs, dessen Reputation auf dem Spiel steht.¹¹⁸⁸ Das zitierte Melken der Reputation etwa wird erst dann zu beobachten sein, wenn der Endzeitpunkt der Interaktionen eines Akteurs erreicht wird und die Reputation nicht an jüngere Spieler übertragen werden kann, ganz allgemein die Restinteraktionsdauer zu kurz wird oder sich andere Aspekte des intertemporalen Kalküls verschieben. Andernfalls wird erneut eine Bindungswirkung analog zu Pfändern erreicht.¹¹⁸⁹ Die den Modellen unvollständiger Information im Vergleich zu anderen Wiederholungseffekten eigene strategische Option besteht darin, durch Bluffs, Verhüllung, Imitation, Signalisierung, Offenlegung, selektive Selbstdarstellung¹¹⁹⁰ oder allgemein “strategic use of information” (AUMANN 1981: 23, FORGES/THISSE 1992: 42) die Erwartungen und damit die Handlungen anderer über die Veränderung oder den Erhalt bestimmter Einschätzungen ergebniswirksam zu beeinflussen.¹¹⁹¹ Nur solche, auf die per unvollständiger Information generierte Verknüpfung zurückführbaren Einflüsse auf den Spielverlauf werden hier als *Reputationseffekte* verstanden.

Die Spieltheorie konnte die skizzierten Zusammenhänge lange Zeit nicht analysieren, weil es ihr an einer adäquaten Darstellung der Informationsunterschiede mangelte. Dies änderte sich durch die Anwendung eines einfachen Tricks, der auf HARSANYI (1967) zurückgeht,¹¹⁹² der u. a. hierfür den Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften erhielt.¹¹⁹³ Danach läßt sich jedes Spiel *unvollständiger Information*, in dem die Akteure Eigenschaften ihres Interaktionspartners nicht kennen, in ein Spiel überführen, in dem die Akteure *unvollkommen* über den Typ des Partners informiert sind. Kennen die Akteure bestimmte Eigenschaften ihres Interaktionspartners nicht, dann ist die Information der Akteure über den *Typ* des anderen, also über seine Strategiemenge, seine Auszahlungen oder seine Information, unvollständig, “with different types expected to play in different ways” (FUDENBERG 1992: 90).¹¹⁹⁴ HARSANYI erkannte, daß unvollständige Information zu stochastischer Ungewißheit strategisch äquivalent ist,¹¹⁹⁵ und entwickelte eine Technik, mit der sich jedes Spiel unvollständiger Information in ein Spiel unvollkommener Information transformieren läßt. Mit Hilfe eines initialen Zufallszugs, der den Typ eines Akteurs bestimmt, wird die Unsicherheit über die Eigenschaften des Gegenübers, d. h. unvollständige Information, umgewandelt in Unsicherheit über die Realisierung des Zufallszugs, d. h.

1187 Siehe ähnlich WEIGELT/CAMERER (1988: 446).

1188 Vgl. RAUB/WEESIE (1990: 629), WILSON (1985: 27).

1189 Vgl. MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 1), WILSON (1985: 29).

1190 Vgl. LUHMANN (1989: 41).

1191 Vgl. auch HOLLER (1995: 381).

1192 Vgl. HARSANYI (1967: 164f., 172ff.).

1193 Vgl. hierzu HOLLER (1995: 378).

1194 Siehe hierzu wie zum folgenden auch WEIGELT/CAMERER (1988: 443f.).

1195 Vgl. ILLING (1995: 67).

in unvollkommene Information.¹¹⁹⁶ Während ein Spieler *i* über seinen Typ aus der Menge möglicher Typen informiert ist, bilden die Spieler eine Wahrscheinlichkeitsvermutung über die Realisation des Zufallszugs und damit den Typ ihrer Partner.¹¹⁹⁷ "Die Wahrscheinlichkeiten, mit denen die Natur die einzelnen Typen auswählt, entsprechen den a-priori-Wahrscheinlichkeitsschätzungen aller Spieler" (ILLING 1995a: 511). Die Einschätzung ist i. d. R. Common knowledge.¹¹⁹⁸ Ein Spiel unvollständiger Information liegt vor,

"because even though the players will know the basic parameters defining the game, they will not know the actual type of the other player, that is, will not have full information about the outcome of the hypothetical random move that selected the actual type combination ... at the beginning of the game" (HARSANYI 1992: 56).

Mittels der aufgedeckten Information werden diese Einschätzungen an die aufgedeckte Information angepaßt. "Each player's reputation is then summarized by his opponents' current beliefs about his type" (FUDENBERG/TIROLE 1993: 367).¹¹⁹⁹ Die Reputation eines Akteurs entspricht der aktuellen Wahrnehmung des Typs durch seine Umwelt,¹²⁰⁰ d. h. der aktuellen Wahrscheinlichkeitsverteilung über die Menge der möglichen Typen. Die bedingten Wahrscheinlichkeiten über die Menge der möglichen Typen werden bei Stabilität des Gegenstands privater Information bei der Ermittlung optimaler Handlungen in der nächsten Interaktionssituation vom Gegenüber des Akteurs mit privater Information berücksichtigt.¹²⁰¹ Ein Akteur investiert in seine Reputation, wenn er unter Hinnahme kurzfristiger Auszahlungseinbußen versucht, über die Beeinflussung dieser Wahrscheinlichkeiten die langfristig erzielbaren Auszahlungen zu erhöhen.

Betrachtet man die im Rahmen dieser Arbeit für die Organisation von Kooperation analysierten Reputationseffekte, so lassen sich die Ansätze in Abhängigkeit vom Verhalten des Akteurs mit privater Information bzw. des durch ihn angestrebten Gleichgewichts in zwei Gruppen unterteilen. In sämtlichen in diesem Abschnitt wie in IV.3.4.1 betrachteten Modellen versucht der Akteur, durch *Imitation eines Verhaltens*, das er annehmen würde, wenn er ein anderer Typ wäre, als er wirklich ist (oder seine Information eine andere wäre),¹²⁰² ein Gleichgewicht zu erreichen, in dem seine Interaktionspartner im Unklaren über den Gegenstand seiner privaten Information bleiben. Angestrebt wird also gewisserweise ein Pooling-Gleichgewicht, "in which a player's type cannot be inferred completely from

1196 Vgl. GÜTH/KLIEMT (1995: 40f.), HOLLER (1995: 380), ILLING (1995a: 511f.), RIECK (1993: 105).

1197 Vgl. WEIGELT/CAMERER (1988: 446).

1198 Vgl. GÜTH/KLIEMT (1995: 40). Auch die Wahrscheinlichkeitsvermutung könnte private Information sein, über die Wahrscheinlichkeitsvermutungen zu bilden sind. Dies wurde in Kapitel II als Unvollständigkeit zweiter Ordnung bezeichnet. Erneut ist ein Zufallszug über die relevanten Wahrscheinlichkeitsvermutungen der Spieler einzuführen, über den Wahrscheinlichkeitsvermutungen zu bilden sind. Hier droht ein infinites Regreß (vgl. RIECK 1993: 106). Er wird i. d. R. durch die angedeutete Annahme von Common priors vermieden. Sie sind gegeben, wenn alle Spieler hinsichtlich des initialen Zufallszugs die gleichen Wahrscheinlichkeitsschätzungen besitzen und die Wahrscheinlichkeitsschätzungen sowie das Wissen der Akteure hierüber Common knowledge sind (vgl. HOLLER/ILLING 1996: 40, RIECK 1993: 107).

1199 Siehe ähnlich WEIGELT/CAMERER (1988: 444).

1200 Vgl. WEIGELT/CAMERER (1988: 446).

1201 Vgl. knapp auch WILSON (1985: 28).

1202 Vgl. WILSON (1985: 33). Siehe ähnlich GÜTH (1992: 310), WEIGELT/CAMERER (1988: 446).

his actions" (WILSON 1985: 40).¹²⁰³ Bei der Analyse von Netzwerkbeziehungen mit Exit-Optionen (IV.1.2.3, IV.1.3.3) und insbesondere von Marktbeziehungen (IV.3) geht es dem Typ mit privater Information hingegen darum, seine *Information möglichst schnell aufzudecken*, um kooperative Beziehungen zu erhalten bzw. aufzubauen. Angestrebt wird ein separierendes Gleichgewicht, "in which a player's actions completely reveal his type" (WILSON 1985: 40).¹²⁰⁴ Hier wie in Imitationsversuchen geht es i. d. R. darum, durch die Einschränkung eigener Spielräume (*Selbstbindung*, hier etwa durch hohe Werbeausgaben) vorteilhafte Ergebnisse zu erreichen, eine Möglichkeit, auf die einmal mehr bereits SCHELLING (1960) hingewiesen hat.¹²⁰⁵ Klassische Signaling-Modelle wie die in IV.3 betrachteten Goodwill-Mechanismen fallen unter diesen Typ.¹²⁰⁶

Durch *Imitation eines anderen Typs* lassen sich langfristige Vorteile erzielen, wenn die Interaktionspartner gegenüber einem solchen Typ ein anderes, für den Akteur vorteilhaftes Verhalten wählen. Eine solche Strategie kann, wie oben allgemein gezeigt, auch dann rational sein, wenn der Akteur zur Etablierung der veränderten Wahrscheinlichkeitsverteilung Verhalten zeigen muß, daß ihm aufgrund seines wahren Typs kurzfristig Nachteile bringt.¹²⁰⁷ Kernidee der Imitation ist, daß "if a player chooses to always play in the same way, his opponents will come to expect him to play that way in the future, and will adjust their own play accordingly" (FUDENBERG 1992: 90). Von Interesse ist v. a. die Idee, daß rationale Akteure "mimic those ... types that are in some sense 'best' for the player who does the mimicking" (AUMANN 1992: 225f.). Verschiedene Möglichkeiten werden unterschieden. Ein Spieler kann als *irrationaler Typ* einem bestimmten Verhaltensmuster (etwa TfT im endlichen GD) folgen (strategiebezogene Unsicherheit),¹²⁰⁸ oder er kann das Spiel in bestimmter Weise *anders beurteilen* (unvollständige Information über u. U. altruismus-, moral- oder normbedingt veränderte Ergebnisse; auszahlungsbezogene Unsicherheit).¹²⁰⁹ HARSANYI (1992) unterscheidet als dritte Form der Unsicherheit, daß die Spieler unsicher darüber sind, welche Ausgangsvermutungen ihr jeweiliges Gegenüber über bestimmte irrationale Typen, Auszahlungen oder andere Aspekte unterhalten.¹²¹⁰ Die Unsicherheit kann auch höherer Ordnung sein. Zum Beispiel wissen die Akteure dann zwar wechselseitig, daß sie rational sind und die Ergebnisse wie vorgegeben bewerten, sind aber z. B. unsicher darüber, ob ihr Gegenüber um dieses Wissen oder um das Wissen über das Wis-

¹²⁰³ Die Gruppe der Pooling-Modelle umfaßt mehr Elemente als Imitationsversuche. In den im vorliegenden Zusammenhang interessierenden Modellen fallen beide Aspekte jedoch zusammen.

¹²⁰⁴ Siehe zu einer ähnlichen Abgrenzung WEIGELT/CAMERER (1988: 446 und 448f.).

¹²⁰⁵ Vgl. SCHELLING (1960: 22). Siehe ähnlich auch BRAULKE (1992: 260).

¹²⁰⁶ Vgl. für eine gute Einführung in Signaling-Spiele z. B. ILLING (1995: 72f.).

¹²⁰⁷ Vgl. das anschauliche Beispiel von WEIGELT/CAMERER (1988: 445f.).

¹²⁰⁸ Vgl. u. a. ANDREONI/MILLER (1993: 572), GUTTMAN (1996), HARSANYI (1992: 52), HART (1989: 174ff.), HART/HOLMSTRÖM (1987: 143ff.), KAHN/MURNIGHAN (1993: 92), KREPS ET AL. (1982: 247ff.), RADNER (1986: 390ff.), RAUB/KEREN (1993: 56), WEIGELT/CAMERER (1988: 443).

¹²⁰⁹ Vgl. u. a. ANDREONI (1988: 301), ANDREONI (1995: 899), ANDREONI/MILLER (1993: 572f.), CAMERER/WEIGELT (1988), FUDENBERG/MASKIN (1986: 545ff.), HARSANYI (1992: 52), HART/HOLMSTRÖM (1987: 146), HOLMSTRÖM/TIROLE (1989: 78), KAHN/MURNIGHAN (1993: 92), KREPS (1990: 104), KREPS ET AL. (1982: 251), KREPS/WILSON (1982), MCKELVEY/PALFREY (1992: 805), MILGROM/ROBERTS (1982), PALFREY/ROSENTHAL (1988), RAUB/KEREN (1993: 56), SELTEN/STOECKER (1986: 48), WEIGELT/CAMERER (1988: 443).

¹²¹⁰ Vgl. HARSANYI (1992: 52f.).

sen weiß: Die Kette gemeinsamen Wissens ist an einer bestimmten Stelle dahingehend unterbrochen, daß unklar ist, inwiefern die Wechselseitigkeit des Wissens um einen bestimmten Spielertyp gewährleistet ist oder nicht,¹²¹¹ “whenever any of the players has information that is not Common knowledge among all of them” (WILSON 1985: 33). Besitzen die Spieler im finiten GD über ihren Typ private Information, können die Modelle “be viewed in terms of a lack of Common knowledge ... that both are rational players playing precisely the game specified” (KREPS ET AL. 1982: 246f.).

Auch durch möglichst schnelle *Aufdeckung privater Information* zur etwaigen Unterscheidung von anderen soll der Spielverlauf ergebniswirksam beeinflusst werden. Der Ansatz ist hier in zwei Varianten von Relevanz. Im Rahmen von Netzwerkeffekten wird in IV.1.3.3 die Möglichkeit analysiert, durch Aufdeckung privater Information über das eigene Interesse an einer dauerhaften Beziehung eine solche Beziehung erst zu begründen. Besteht wechselseitig Unsicherheit hinsichtlich dieser Interessen und existieren myopische Akteure, kommt die Offenlegung der Eigeninteressen bei gleichzeitiger Ausbeutungsgefahr durch die myopischen Spieler einer Investition gleich.¹²¹² Analoge Investitionen in den Aufbau von dauerhaften Beziehungen finden in asymmetrischen Beziehungen statt. Hier investieren, wie in IV.3.2.3, Teil 2) gezeigt, langfristig orientierte Akteure in ihre Reputation, um etwa auf Märkten oder in föderalen Systemen eine bestimmte Stellung zu erzielen, die später z. B. durch den Verzicht auf ein “Melken” der Reputation erhalten wird.¹²¹³

Verschiedentlich wird für sämtliche in dieser Arbeit als Wiederholungs- bzw. Dauerhaftigkeitseffekte diskutierten Mechanismen der Begriff “Reputation” verwendet. Jeder Vergleich kurz- und langfristiger Handlungsfolgen¹²¹⁴ wird damit interpretiert als das Achten der Akteure auf ihre Reputation.¹²¹⁵ Reputation ist in diesem Verständnis unabhängig vom Informationsstand der Spieler und die Frage, ob ein Reputationseffekt mit Modellen vollständiger oder unvollständiger Information analysiert wird, lediglich eine Frage des Analysewerkzeugs.¹²¹⁶ Im Gegensatz dazu werden Reputationseffekte hier als ein *unter spezifischen Informationsbedingungen* greifender Wiederholungsaspekt verstanden: Reputation setzt unvollständige Information voraus.¹²¹⁷ Die Reputation eines Akteurs tritt in diesem Verständnis, wie skizziert, in den Einschätzungen der Interaktionspartner über unbekannte Eigenschaften des Akteurs zutage.¹²¹⁸ Zwingende Gründe, WILSONS (1985) Abgrenzung von Interaktionszusammenhängen in Abhängigkeit der gegebenen Informationsstruktur

1211 Vgl. zu dieser Variante AUMANN (1992: 225), KAHN/MURNIGHAN (1993: 93), KREPS/WILSON (1982: 266), MILGROM/ROBERTS (1982: 306f.).

1212 Vgl. hierzu die Ansätze von GHOSH/RAY (1996, 1997) und KRANTON (1996, 1996a).

1213 Vgl. auch WILSON (1985: 52ff.).

1214 Vgl. RAUB/WEESIE (1990: 629).

1215 Vgl. u. a. KREPS (1991: 66ff.).

1216 Vgl. insbesondere RAUB/WEESIE (1990: 633) und bereits RAUB/VOSS (1986: 96f.).

1217 Vgl. zu diesem Verständnis u. a. CRIPPS/THOMAS (1995: 1401), DASGUPTA (1988: 54, 61f.), FUDENBERG (1992: 90f.), FUDENBERG/LEVINE (1992: 562), GÜTH (1992: 309ff.), HOLLER (1995: 383), KIRCHGÄSSNER (1996: 237), KREPS ET AL. (1982: 247), SCHAUBENBERG (1991: 352), SCHELLING (1960: 44), SCHMIDT (1993: 325), SHAPIRO (1983: 659), WEIGELT/CAMERER (1988: 443, 446), WILSON (1985: 28, 29).

1218 Vgl. RAUB/WEESIE (1990: 633).

aufzugeben,¹²¹⁹ sind nicht ersichtlich. Im Gegenteil: *Zum ersten* eröffnen sich in Situationen unvollständiger im Gegensatz zu solchen vollständiger Information neue, strukturspezifische strategische Möglichkeiten und Überlegungen.¹²²⁰ Wenn Information unvollständig ist, können Handlungen, wie skizziert, auch im Hinblick darauf gewählt sein, Information zu übertragen, um die Einschätzungen der Interaktionspartner über unbekanntere strategische Parameter zu beeinflussen. Jedes noch so geringe Maß an Unsicherheit kann dabei ausreichen, um Reputationsbildung als zusätzliche Option diskutieren und umgekehrt Handlungen auf ihre Informationsfunktion untersuchen zu müssen.¹²²¹ *Zum zweiten* sind aufgrund der Bedeutung, die der Informationsstruktur für die Lösbarkeit bestimmter Probleme der Organisation dauerhafter Kooperation zukommen kann, trennscharfe Begriffe wünschenswert.¹²²² Dazu zählt die gerade aus unvollständiger Information folgende Möglichkeit, bestimmte Verhaltensweisen zu wählen, die zur Lösbarkeit der Multiplizitätsprobleme in Situationen ohne Reputationsbildung beitragen kann.

“With the reputation-effects approach, the question of why certain equilibria seem particularly plausible is then whether some or all of the players will try to develop the reputations that are associated with particular equilibria” (FUENBERG 1992: 90f.).

Die Strenge der hierzu notwendigen Annahmen über die Ausgangsvermutungen und damit die Möglichkeit einer genuinen Gleichgewichtsauswahl hängt, wie mehrfach angedeutet, von Asymmetrien in den Zeitpräferenzen¹²²³ bzw. den Zeithorizonten¹²²⁴ der Akteure ab. Analog strukturbedingt erweiterte Möglichkeiten ergeben sich zudem bei Endlichkeitsproblemen. *Schließlich* erscheint die Abgrenzung sprachlich sinnvoll.¹²²⁵ Ohne die Abgrenzung wird in einem Kontext ohne Informationsasymmetrien gegenwärtiges Verhalten eines Akteurs j Teil seiner Reputation beim Gegenüber i.¹²²⁶ Fraglich ist, ob i in solchen Situationen, in denen er die Handlungen des Gegenübers, dessen Strategien und Ergebnismatrix kennt, seiner Entscheidung nicht eher *Wissen* über j als den *Ruf* des j zugrunde legt.

1219 Nach WILSON setzt das Greifen von Reputationseffekten unvollständige Information *per definitionem* ebenso voraus wie die Interaktion mehrerer Partner, die Einbindung des Akteurs mit privater Information in mehrere Interaktionen und die Unmöglichkeit für diesen Akteur, Handlungen in der Zukunft verbindlich festzulegen. Vgl. WILSON (1985: 29) und ähnlich WEIGELT/CAMERER (1988: 452).

1220 Vgl. AUMANN (1981: 23), AUMANN (1985: 219f.).

1221 Vgl. u. a. KREPS/WILSON (1982), MILGROM/ROBERTS (1982).

1222 Vgl. in diesem Sinne auch GÜTH (1992).

1223 Vgl. hierzu die Diskussion in III.5.2.4.

1224 Siehe hierzu erneut III.5.2.4 und Abschnitt IV.3.4.1.

1225 Die ethymologische Bestimmung des Begriffs Reputation sowohl der englischen als auch der deutschen Sprache lassen den Aspekt der Unsicherheit deutlich erkennen. Im Oxford English dictionary heißt es, Reputation sei “[t]he common or general estimate of a person with respect to character or other qualities), the relative estimation or esteem in which a person or thing is held” (SIMPSON/WEINER 1989: 678). Im Verständnis des Deutschen Fremdwörterbuchs umschreibt der Begriff Reputation das Urteil der Allgemeinheit oder Öffentlichkeit über einen Menschen (vgl. SCHULZ/BASLER 1977: 345f.).

1226 Bei RAUB/WEESIE (1990) heißt es: “His present behavior becomes part of i’s reputation vis-à-vis j and hence may influence j’s future behavior und thus i’s future payoffs” (RAUB/WEESIE 1990: 635).

III.5.2.2 Reputationseffekte und Kooperationsprobleme: Zwei Beispiele

In Gefangenendilemmata und Vertrauensspielen können - wie in anderen Interaktionsstrukturen - Reputationseffekte Kooperation auch in solchen Zusammenhängen ermöglichen, in denen bei vollständiger Information Kooperation rationaler Akteure nicht zustande kommt. Von fundamentaler Bedeutung ist dabei die in III.4.1.2 diskutierte Option, mittels Reputation den aus Geschlossenheit von Zeithorizonten und Rückwärtsinduktion resultierenden Kooperationsproblemen zu begegnen. Dem kommt auch insofern besonderes Interesse zu, als daß in empirischen und v. a. experimentellen Zusammenhängen Kooperation trotz finiter Zeithorizonte häufig zu beobachten ist. Dies bildete den Ausgangspunkt des ersten formalen Nachdenkens über die Rolle von Reputation im GD und im Vertrauensspiel.¹²²⁷ Bei genauer Betrachtung handelt es sich hier um einen der (wenigen) Fälle, in denen die Theorie Befunde bewußt aufgegriffen und ausgehend von abweichendem (auch irrationalem) Verhalten Modelle weiterentwickelt hat.

Entscheidende Voraussetzung für Kooperation im endlich oft wiederholten *Gefangenendilemma* zweier in gleichem Maße geduldiger und langfristig orientierter Spieler ist

“a ‘small amount’ of the ‘right kind’ of incomplete information. In fact, ... certain kinds of informational asymmetries *must* yield a significant measure of cooperation in equilibrium, and ... other plausible asymmetries may produce cooperation as well” (KREPS ET AL. 1982: 246, Hervorhebung im Original).¹²²⁸

Hierfür sind verschiedene Varianten diskutierbar: Bezüglich mindestens eines der beiden Spieler kann i. S. von HARSANYI (1967) Unsicherheit darüber bestehen, ob ein Spieler rational über seine Strategie entscheiden kann oder nur über bestimmte bedingt kooperative Strategien (Tit for Tat) verfügt, die er mechanisch spielt,¹²²⁹ ob ein Spieler die GD-Struktur erkennt oder aufgrund bestimmter Moral- oder Normvorstellungen reevaluiert¹²³⁰ oder ob die Kette wechselseitigen Wissens um rationales Verhalten an einer bestimmten Stelle abbricht.¹²³¹ In jedem der Fälle haben selbst normale Typen einen Anreiz, durch Kooperation heute in den Aufbau und Erhalt einer Reputation als abnormaler Typ zu investieren und sich über die damit bei ihren Partnern erst erzeugte Kooperationserwartung

1227 Vgl. KREPS ET AL. (1982: 246) sowie FUDENBERG/TIROLE (1993: 384) und GÜTH/KLIEMT (1995: 39). Auf empirische Befunde zu endlichen Spielen wird an dieser Stelle nicht noch einmal eingegangen. Wie die in III.4.1.2 dargestellten Befunde zum Verhalten im finiten GD von ANDREONI/MILLER (1993) und KAHN/MURNIGHAN (1993) sowie zu zwei Varianten des finiten Vertrauensspiels von CAMERER/WEIGELT (1988) und MCKELVEY/PALFREY (1992) zeigen, verhalten sich Akteure in Laborsituationen zumindest qualitativ wie durch die beschriebenen Modelle vorhergesagt, auch wenn reale Spieler in der Regel häufiger kooperieren als theoretisch zu erwarten ist.

1228 Vgl. ähnlich FUDENBERG (1992: 109).

1229 Vgl. hierzu u. a. GUTTMAN (1996: 30, 31), KREPS ET AL. (1982: 247).

1230 Wie KREPS ET AL. zeigen, sind mit diesem Fall zwei Einschränkungen verbunden. *Zum einen* ist erforderlich, daß die Spieler wechselseitig unsicher über die Ergebnisse des anderen im Basispiel sind, da anders als bei bedingt kooperativen Strategien unklar ist, aufgrund welcher Strafe der Akteure, dessen Ergebnisse bekannt sind, kooperieren sollte. *Zum anderen* sind bei dieser Form der Unsicherheit immer mehrere Gleichgewichte möglich, da selbst bei wechselseitiger Sicherheit darüber, daß etwa beide wechselseitige Kooperation höher schätzen als die Ausbeutungsgewinne, Koordinationsprobleme auftreten können (vgl. KREPS ET AL. 1982: 251).

1231 Vgl. KREPS ET AL. (1982: 250). Die skizzierte Einschränkung bei Unsicherheit über Ergebnisse gilt auch hier.

langfristig Kooperationsrenten zu sichern. Daraus folgt etwa, daß "so long as it is not common knowledge that [at least one player, C. L.] is not Tit-for-Tat, cooperation until near the end of the game will be rational" (KREPS ET AL. 1982: 250).

Konkret beweisen KREPS ET AL. (1982) und GUTTMAN (1996), daß sequentielle¹²³² Gleichgewichte des endlich, aber hinreichend oft wiederholten Gefangenendilemmas einseitig wie zweiseitig unvollständiger Information existieren, in denen Kooperation erst in der letzten Phase einer Interaktionsbeziehung (dem Endspiel) zusammenbricht.¹²³³ Das heißt, für die "richtige" Form unvollständiger Information sind kooperative Phasen Bestandteil jedes Gleichgewichts eines Spiels hinreichender Länge (bzw. für gegebene Spiel-längen für hinreichende Formen von Unsicherheit), und die Anzahl von Perioden, in denen defektiert wird, ist nach oben begrenzt.¹²³⁴ Instruktiv ist der Ansatz von GUTTMAN (1996). Hier wird das Endspiel in jener Periode erreicht, in der Ergebnisse aus Defektion in der laufenden Periode - gegeben die Einschätzung, ein Gegenüber werde in der nächsten Periode mit Defektion beginnen, - über denen aus Kooperation für dieselbe Einschätzung liegen.¹²³⁵ In allen Perioden vor dieser Phase kommt Kooperation zwischen rationalen Akteuren zustande, da der Akteur, über dessen Typ Unsicherheit vorliegt, aufgrund der bis zum Endspiel erzielbaren Kooperationsrenten den Erhalt der Kooperation den Ausbeutungsgewinnen und der hierdurch erreichten Aufdeckung seines wahren Typs vorzieht. Bei Unsicherheit über potentielle Tft-Spieler gilt etwa:

"The player who is suspected of being a TFT player finds it optimal to confirm this suspicion, playing as if he were the TFT 'type' ... in order to induce his counterpart to cooperate. Thus, for the first part of the repeated PD, both players cooperate" (GUTTMAN 1996: 28f).

In dieser Phase ist auch die Einschätzung, der Partner werde in der nächsten Periode (vor dem Endspiel) mit Defektion beginnen, wechselseitig nicht plausibel.¹²³⁶ Da für normale wie abnormale Spieler Kooperation rational ist, werden die Einschätzungen in dieser Pha-

1232 GUTTMAN (1996) untersucht Strategiekombinationen darauf, ob sie gleichgewichtig i. S. eines *teilspielperfekten Bayesschen Gleichgewichts* sind. Mit FUDENBERG/TIROLE (1993) lassen sich teilspielperfekte Bayessche Gleichgewichte charakterisieren als "a set of strategies and beliefs such that, at any stage of the game, strategies are optimal given the beliefs, and the beliefs are obtained from equilibrium strategies and observed actions using Bayes' rule" (FUDENBERG/TIROLE 1993: 326). Im Vergleich mit sequentiellen Gleichgewichten sind teilspielperfekte Bayessche Gleichgewichte insofern weniger streng, als sie die Menge rationaler Beliefs nach Ereignissen, die im Gleichgewicht mit der Wahrscheinlichkeit Null auftreten, weniger restringieren als sequentielle Gleichgewichte. Siehe hierzu noch einmal Kapitel II. In wiederholten Spielen sind beide Konzepte jedoch identisch, wenn, wie hier, für jeden Spieler maximal zwei Spielertypen möglich sind (vgl. FUDENBERG/TIROLE 1991: 243ff).

1233 Vgl. für eine knappe formale Diskussion auch WILSON (1985: 35ff).

1234 Vgl. für den Fall einseitig unvollständiger Information GUTTMAN (1996: 37f., 52f) und KREPS ET AL. (1982: 247ff.) sowie für zweiseitig unvollständige Information GUTTMAN (1996: 41f., 53). Siehe für eine Skizze des Ansatzes der "Viererbande" (d. h. von David KREPS, Paul MILGROM, John ROBERTS und Robert WILSON) FUDENBERG (1992: 108f) und FUDENBERG/TIROLE (1993: 384). GUTTMAN wie KREPS ET AL. verzichten auf eine weitergehende Charakterisierung der sequentiellen Gleichgewichte, deren Endspiele außerordentlich komplex sind. Die Existenz solcher Gleichgewichte ist jedoch unkritisch, da für jedes extensive Spiel mindestens ein sequentielles Gleichgewicht existiert. Siehe dazu noch einmal II.1.2.

1235 Vgl. die Ergebnisse 3 (S. 37), 4 und 5 (S. 41) i. V. m. der Graphik auf S. 36 von GUTTMAN (1996).

1236 Vgl. hierzu den anschaulichen Beweis in GUTTMAN (1996: 52f).

se nicht nach Bayes angepaßt.¹²³⁷ Die Kooperationsmöglichkeiten aufgrund von Reputationseffekten gehen unwiederbringlich verloren, wenn ein (rationaler) Spieler vom durch den unterstellten abnormalen Typ festgelegten Pfad abweicht, da in diesem Fall der andere Spieler seine Wahrscheinlichkeitsvermutung über abnormales Verhalten annahmegeräß auf Null revidiert.¹²³⁸ Auch diese Revision der Wahrscheinlichkeitsvermutung ist konsistent i. S. sequentieller Gleichgewichte.¹²³⁹ Demnach ist Kooperation bei zweiseitiger Unsicherheit insofern "robuster", als nach Aufdeckung des Typs eines Spielers eine Rückkehr zu Kooperation nicht ausgeschlossen ist, da die Unsicherheit über den anderen Typ weiterhin besteht.¹²⁴⁰ Für jedes noch so lange, aber endliche Spiel wird allerdings irgendwann jener Zeitpunkt erreicht, von dem an

"it is no longer optimal for the player suspected of being the TFT type to continue to play as if he is that type, or at which his counterpart prefers the one-time, certain gain of defecting to the uncertain, future gains of cooperating. When this point is reached, both players may defect until the end of the game" (GUTTMAN 1996: 29).

Mit jeder Kooperation wird in dieser Phase die Einschätzung, der Partner sei ein Tft-Spieler, mit Bayes nach oben revidiert, da sich das Verhalten normaler und abnormaler Typen unterscheiden (kann).¹²⁴¹ Die Länge des Endspiels ist unabhängig von der des Gesamtspiels, so daß das Ausmaß an Kooperation im Gesamtspiel mit der Anzahl insgesamt gespielter Perioden steigt und das im Durchschnitt über alle Perioden erzielte Ergebnis dem aus wechselseitiger Kooperation nahe kommt. In Abhängigkeit der Länge des Gesamtspiels wird die Relation zwischen Endphase und Gesamtspiel also immer "kooperationsgünstiger". Die Kooperationsphase nimmt zudem mit der Wahrscheinlichkeit für rationale Typen, mit der Höhe der Ausbeutungsgewinne und der Verluste aus Ausbeutung durch den anderen Akteur ab.¹²⁴² Mit jeder Veränderung dieser Parameter und damit etwa der Auszahlungen verändert sich also auch das Endspiel.

GÜTH/KLIEMT (1995) analysieren ein *Vertrauensspiel*, in dem der Treugeber unvollständig darüber informiert ist, ob der Treuhänder aufgrund seines Wissens die Rechtfertigung von Vertrauen dessen Ausbeutung vorzieht oder nicht. Sie weisen nach, daß Kooperation in frühen Phasen des Spiels ein sequentielles Gleichgewicht bei endlicher Wiederholung des Basisspiels darstellt, wenn analog zu den für GDs diskutierten Bedingungen die Wahrscheinlichkeitsvermutung für einen moralischen Treuhänder hinreichend groß ist.¹²⁴³ Selbst ein gewissenloser Treuhänder hat in dieser Phase (im zweiperioden Modell von GÜTH/KLIEMT: in der ersten Periode) ein rationales Interesse daran, zu kooperieren, wenn Ausbeutung die Einschätzung des Treugebers, der Treuhänder sei hineinend gewissenhaft oder moralisch, und damit alle künftigen Gewinnchancen überkompensiert. Genau diese Einschätzung ist in der vom Konzept des sequentiellen Gleichgewichts ge-

1237 Vgl. auch DASGUPTA (1988: 69).

1238 Vgl. GUTTMAN (1996: 32).

1239 Vgl. auch KREPS ET AL. (1982: 248, Schritt 2).

1240 Vgl. GUTTMAN (1996: 39).

1241 Vgl. auch DASGUPTA (1988: 69).

1242 Vgl. hierzu Gleichungen (4) und (5) in GUTTMAN (1996: 35f.). Siehe für analoge Ergebniswirkungen KREPS ET AL. (1982: 249, Schritt 7), sowie FUDENBERG (1992: 108f.).

1243 Vgl. zum Modell S. 40, zum Ergebnis und seinem Nachweis S. 45ff. von GÜTH/KLIEMT (1995).

forderten Weise konsistent.¹²⁴⁴

Aufgrund der Möglichkeit, Probleme endlicher Zeithorizonte zu lösen, kann unvollständige Information grundsätzlich als kooperationsfördernd eingeordnet werden. Die skizzierten Ergebnisse könnten außer über die aufgezeigte Möglichkeit dauerhafte Kooperation noch in einer zweiten Hinsicht fördern: Für jede Ausgangsvermutung über Typen ist in den diskutierten Interaktionen die Menge möglicher Gleichgewichte im Vergleich zu Modellen offener Zeithorizonte substantiell kleiner, da für lange endliche Spiele Gleichgewichte durch wechselseitige Kooperation in nahezu jeder Periode gekennzeichnet sind.¹²⁴⁵ Das heißt nichts anderes, als daß "the right sort of incomplete information yields the 'intuitive' outcome as the essentially unique prediction of the model with a long finite horizon" (FUDENBERG/TIROLE 1993: 384). Wie die Überlegungen in III.5.2.3 und III.5.2.4 sowie IV.3.4.1 diskutierten Ergebnisse zeigen, reicht die Einführung unvollständiger Information allein für die anklingende Lösung von Multiplizitätsproblemen allerdings nicht wirklich aus, solange mehrere unterschiedliche Ausgangsvermutungen nicht ausgeschlossen und Auswahlmöglichkeiten für einzelne Akteure nicht unterstellt werden können. "This confirms the intuition that reputation effects on their own have little power when all players are long run" (FUDENBERG 1992: 92). In III.5.2.4 werden Strukturen diskutiert, in denen diese Problematik deutlich entschärft ist.

III.5.2.3 Reputationseffekte: Folk Theorem

FUDENBERG/MASKIN (1986) beweisen neben dem Folk Theorem für Spiele mit offenem Zeithorizont Theoreme für Spiele endlicher Horizonte und unvollständiger Information. Nachgewiesen wird die Existenz eines Spiels bestimmter Länge und eines sequentiellen Gleichgewichts dieses Spiels, das für eine bestimmte Ausgangsvermutung ein bestimmtes Ergebnis generiert. Bestehen keine Restriktionen hinsichtlich der Form der Reevaluierung oder der Strategiebeschränkung eines solchermaßen "abnormalen" Spielers, kann zur Annäherung eines bestimmten Ergebnisses einfach jene Form abnormalen Verhaltens (bzw. Einschätzungen hierüber) gewählt werden, die dem zu führenden Nachweis dient.¹²⁴⁶ Das heißt, "[t]his crazy type follows a strategy which is tailored to the payoff vector to be sustained as an equilibrium outcome" (SCHMIDT 1993: 327).

Übertragen wird zum einen das Theorem^{T2} von FRIEDMAN (1971). Bei Wiederholung eines Basisspiels kann jeder Ergebnisvektor, der für die Akteure die Ergebnisse eines Nash-Gleichgewichts des Basisspiels paretdominiert, annähernd als durchschnittliches Ergebnis eines sequentiellen Gleichgewichts des endlichen, aber hinreichend oft wiederholten Spiels erreicht werden, wenn die Wahrscheinlichkeit dafür, daß Spieler die Ergebnisse im Basisspiel nicht reevaluieren oder ihre Menge verfügbarer Handlungen nicht beschränkt ist, kleiner als eins und die Information über den Typ der Spieler unvollständig ist.¹²⁴⁷ Zwei Aspekte des Beweises veranschaulichen das Ergebnis und die greifenden Reputati-

¹²⁴⁴ Vgl. GÜTH/KLIEMT (1995: 48). Für eine nicht-formale Diskussion siehe DASGUPTA (1988: 67ff).

¹²⁴⁵ Vgl. FUDENBERG/MASKIN (1986: 535), FUDENBERG (1992: 92), FUDENBERG/TIROLE (1993: 369).

¹²⁴⁶ Vgl. FUDENBERG/MASKIN (1986: 546, 551). Siehe für eine knappe Darstellung WILSON (1985: 37f.).

¹²⁴⁷ Vgl. FUDENBERG/MASKIN (1986: 546f.). Aufgrund der Endlichkeit und des einzukalkulierenden Endspiels können bestimmte Ergebnisse stets nur angenähert werden. Vgl. FUDENBERG/MASKIN (1986: 546, Fn. 17). Ähnliche Probleme treten dementsprechend auch in Überlappingsstrukturen auf, die der Überwindung von Rückwärtsinduktionsproblemen dienen. Siehe dazu ausführlich IV.2.2.2.

onseffekte. Für einen *abnormalen Spieler* ist aufgrund seiner Ergebnisfunktion die Strategie schwach dominant, die zur Annäherung eines Ergebnisses geforderte Handlung solange zu wählen, wie in jeder vergangenen Periode die für das Ergebnis notwendige Strategiekombination gespielt wurde, und andernfalls dauerhaft zum Nash-Gleichgewicht des Basisspiels zu wechseln. Hinsichtlich der *Einschätzungsbildung* wird davon ausgegangen, daß nach abweichendem Verhalten eines Akteurs die Wahrscheinlichkeit für dessen Abnormalität auf Null springt. Die Annahme ist konsistent i. S. d. sequentiellen Gleichgewichts. FUDENBERG/MASKIN zeigen, daß für hinreichend viele Perioden eine (frühe) Spielphase existiert, in der die Ergebniszuwächse der Akteure durch abweichendes Verhalten und die hiermit verbundene Aufdeckung ihres Typs (wegen des Trigger-Charakters des abnormalen Typs bricht mit der Aufdeckung jedes Spielers das geforderte Verhalten dauerhaft zusammen) kleiner sind als die Ergebnisse, die die Akteure mindestens erzielen können, wenn sie die angestrebte Strategiekombination erhalten. Letztere Ergebnisse setzen sich zusammen aus den mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit bis zum Spielende erreichbaren angestrebten Ergebnissen und dem maximalen Ausbeutungsverlust, den die Akteure hinzunehmen haben, wenn mindestens einer der Partner nicht abnormal ist.¹²⁴⁸

Daneben beweisen FUDENBERG/MASKIN (1986), daß jeder individuell rationale Ergebnisvektor annähernd als durchschnittliches Ergebnis eines sequentiellen Gleichgewichts finiter Spiele unvollständiger Information erreicht werden kann, wenn das endliche Spiel hinreichend lang ist.¹²⁴⁹ Dabei wird analog zum Theorem für Nash-Drohungen vorgegangen, d. h., auch das "incomplete information" Folk Theorem shows that by varying the kind of irrationality specified, but still keeping the probability of irrationality arbitrarily small, one can trace out the entire set of infinite-horizon equilibria" (FUDENBERG/MASKIN 1986: 535).¹²⁵⁰ Der Ansatz greift auf komplexere Formen der Abnormalität und der Erwartungsbildung zurück. Instruktiv für die Grundidee ist jedoch erneut die spezifizierte Form abnormalen Verhaltens. Ein Spieler vom abnormalen Typ spielt die für ein bestimmtes Ergebnis geforderte Strategie, bis ein Akteur von der geforderten Strategiekombination abweicht. In diesem Fall wechselt der Spieler auf jenen Pfad, auf dem der abweichende Spieler für eine gewisse Zeit auf sein Minimax-Niveau gedrückt wird, um danach zur geforderten Strategiekombination zurückzukehren. Zwischenzeitliche Abweichungen werden mit einem Neustart der Minimax-Phase bedacht. Um über die Androhung verschärfter Sanktionen das geforderte Verhalten möglichst lange durchzusetzen und das Folk Theorem^{3,2} annähern zu können, bestrafen der abnormale Typ seinen Gegenüber dabei auch für solche Abweichungen, "that would otherwise be too near the end to be deterred by credible (i.e., sequentially rational) threats" (FUDENBERG/MASKIN 1986: 548). Ein Spieler deckt seinen wahren normalen Typ auf, wenn er in einer späten Phase abnormalem Verhalten nicht mehr folgt, während die Frühphase des Spiels analog zu offenen Zeithorizonten betrachtet wird, so daß von abweichendem Verhalten keine Auswirkungen auf die Typvermutung ausgehen können.¹²⁵¹

¹²⁴⁸ Vgl. für Details FUDENBERG/MASKIN (1986: 546f.) sowie die Darstellungen in FUDENBERG (1992: 109ff.) und FUDENBERG/LEVINE (1993: 385f.).

¹²⁴⁹ Vgl. FUDENBERG/MASKIN (1986: 547ff.).

¹²⁵⁰ Siehe ähnlich WILSON (1985: 38).

¹²⁵¹ Vgl. für das Ergebnis S. 547f., für eine knappe Fassung der Beweisidee S. 548 und für den vollen Beweis S. 548ff. von FUDENBERG/MASKIN (1986).

Erneut zeigen diese Ergebnisse, daß für spezifische Verteilungen der Spielertypen bzw. Einschätzungen hierüber aufgrund von Reputationseffekten vergleichsweise präzise Aussagen über die letztlich erreichten Gleichgewichte gemacht werden können. Einmal mehr ist jedoch zu konstatieren, daß für die Lösung von Multiplizitätsproblemen im allgemeinen damit kaum etwas gewonnen ist. Denn für die Begründung bestimmter Gleichgewichte in Interaktionen gleichermaßen geduldiger, langfristig orientierter Spieler sind strenge Annahmen über die Ausgangsvermutungen über die Spielertypen zwingend. Können solche Restriktionen nicht begründet werden, sind Reputationseffekte weder explikativ noch für die Lösung der Auswahlprobleme hilfreich.

III.5.2.4 Reputationseffekte und Gleichgewichtsauswahl

Reputationseffekte können, außer zu der in den Teilen III.5.2.2 und III.5.2.3 diskutierten Kooperationsförderung, in endlichen Spielen für geschlossene wie offene Zeithorizonte zur Reduzierung bis hin zur Lösung von Multiplizitätsproblemen beitragen, wenn bestimmte Asymmetriebedingungen erfüllt sind. Die Grundidee ist dabei, daß immer dann, wenn neben normalen bzw. rationalen Spielern solche Typen (*Commitment-Typen*) existieren, für die aufgrund modifizierter Ergebnisfunktionen oder Irrationalität bestimmte Strategien (*Commitment-Strategien*) dominant sind, Spieler vom normalen bzw. rationalen Typ durch Imitation einer für sie vorteilhaften Commitment-Strategie das Spiel zu bestimmen suchen.¹²⁵² "The set of commitment types thus corresponds to the set of possible 'reputations' that [a] player might maintain" (FUDENBERG 1992: 97). Neben der Erläuterung dieser relativ neuen Idee soll in einer etwas genaueren Analyse geklärt werden, ob und unter welchen Umständen hierdurch auch die Möglichkeiten zur Organisation dauerhafter Kooperation verbessert werden können, die Macht der Reputation also weiter erhöht wird.

FUDENBERG/LEVINE (1989, 1992) weisen die Möglichkeit der Gleichgewichtsauswahl für Spiele mit *zeitlichen Asymmetrien* nach, d. h. für Spiele, in denen ein langfristig orientierter Spieler (nachfolgend auch: Spieler 1) einer Folge kurzfristig orientierter Spieler (auch Spieler 2) gegenübersteht. Hinsichtlich des ersten Akteurs besteht unvollständige Information. Ist die Ausgangswahrscheinlichkeit für jenen Commitment-Typ positiv, für den die Handlungsalternative dominant ist, zu der sich der langfristige Spieler unter Beachtung der Restriktion, daß die kurzfristig orientierten Interaktionspartner jeweils ihre kurzfristig beste Antwort wählen, am liebsten öffentlich verpflichtet würde, so kann ein hinreichend geduldiger langfristiger Spieler in jedem Nash-Gleichgewicht!¹²⁵³ des Spiels mindestens je-

¹²⁵² Vgl. AOYAGI (1996: 378f.), CELENTANI ET AL. (1996: 691), FUDENBERG/LEVINE (1992: 562).

¹²⁵³ Gesucht wird in diesen und nachfolgend diskutierten Ansätzen nach Grenzen, innerhalb derer gleichgewichtige Ergebnisse des langfristigen bzw. geduldigen Spielers liegen. Sieht man von der Notwendigkeit ab, daß bestimmte Commitment-Typen möglich sein müssen, gelten diese Grenzen weitgehend unabhängig von der exakten Struktur der Ausgangsvermutungen. Da nach FUDENBERG/KREPS/LEVINE (1988: 358, 371ff.) die Menge der Nash-Gleichgewichte, nicht aber die Menge der sequentiellen Gleichgewichte, robust gegenüber der Einführung zusätzlicher Typen mit geringer Wahrscheinlichkeit ist, konzentriert sich die Suche in den nachfolgenden Ansätzen auf die (größere) Menge der Nash-Gleichgewichte, die bestimmte Bedingungen erfüllen. Lediglich AOYAGI (1996) sucht nach *trembling hand* perfekten Gleichgewichten, die nach FUDENBERG/KREPS/LEVINE (1988: 372) allerdings ebenfalls robust sind. Robustheit richtet sich in diesem Zusammenhang an den Ausschluß bestimmter Nash-Gleichgewichte durch Verschärfungen. Ist der Ausschluß für eine bestimmte Spielkonstellation (Länge des Spiels, Anzahl der Spieler, Aus-

nes Ergebnis erzielen, das für ihn erzielbar wäre, wenn die Möglichkeit der öffentlichen Verpflichtung zu bestimmten Strategien wirklich bestünde.¹²⁵⁴ Ist diese *Stackelberg-Strategie*¹²⁵⁵ nicht verfügbar,

“the lower bound on payoffs converges to the most the long-run player can get by committing himself to any of the strategies for which the corresponding commitment type has positive prior probability” (FUDENBERG 1992: 98).¹²⁵⁶

Da vollkommen kurzfristig orientierte Spieler frei von intertemporalen Erwägungen sind, kann die gewählte Commitment-Strategie nie vom Spielverlauf abhängig (dynamisch) sein. Zum besten Ergebnis führt vielmehr die Wiederholung jener Strategie des Basisspiels, für die die beste Antwort auf die in einer (jeder) Periode erwartete Handlung zum skizzierten Ergebnis führt (d. h. eine *statische Commitment-Strategie*).¹²⁵⁷

“The bound results from the fact that since the short-run players are myopic they play as Stackelberg followers in any period in which they attach a high probability to the long-run player playing his Stackelberg strategy” (FUDENBERG/LEVINE 1989: 760).

Kern des Beweises ist folgende Idee: Wählt ein Spieler eine vorteilhafte statische Commitment-Strategie dauerhaft und ist die Ausgangswahrscheinlichkeit für den korrespondierenden Commitment-Typ positiv, so ist die Anzahl von Perioden endlich, in denen die

gangsvermutungen), nicht aber für Konstellationen in der “unmittelbaren Nähe” dieses Spiels möglich, führt die Anwendung der verfeinerten Gleichgewichtskonzeption nicht zu robusten Ergebnissen. Genau dies kann bei sequentiellen Gleichgewichten bei Variation der Ausgangsvermutungen auftreten, so daß Aussagen immer nur für bestimmte Ausgangsvermutungen möglich sind.

¹²⁵⁴ Vgl. FUDENBERG/LEVINE (1989: 765ff). Voraussetzung ist, daß entweder die Handlungen des langfristig orientierten Spielers tatsächlich einsehbar sind, wie etwa in Spielen mit simultanen Handlungen, oder daß die Ergebnisstruktur des Basisspiels die zusätzliche Bedingung erfüllt, daß die ohne Handlung des langfristigen Spielers erreichte Strategiekombination durch diesen angestrebt wird (vgl. auch FUDENBERG 1992: 103f.). Diese Überlegungen werden in IV.3.4.1 ausführlich diskutiert.

¹²⁵⁵ Die Benennung der Strategie folgt daraus, daß ein Akteur sich auf die Strategie festlegen würde, wenn dies möglich wäre. Diese gedankliche Konstruktion stellt eine Anleihe bei dem von STACKELBERG skizzierten Verhalten dar, nach dem “ein Unternehmen als erstes handeln kann und verbindlich seine Produktionsmenge festlegt, bevor die Konkurrenten zum Zug kommen” (ILLING 1995: 70).

¹²⁵⁶ FUDENBERG/LEVINE (1992) suchen darüber hinaus nach einer Obergrenze für die für einen langfristig orientierten Spieler gegen myopische Spieler erreichbaren Ergebnisse. Diese Grenze wird für die Stackelberg-Strategie sowie daraus abgeleitet, daß myopische Spieler für Indifferenz zwischen verschiedenen Antworten auf diese Strategie mit jener Antwort reagieren, die die Ergebnisse des langfristig orientierten Spielers maximiert. Analog zu den Überlegungen zur Entwicklung einer Untergrenze könnte der langfristig orientierte Spieler nennenswerte Steigerungen der Ergebnisse über die Obergrenze hinaus nur erzielen, wenn die kurzfristigen Spieler eine beste Antwort für einen anderen als den Stackelberg-Typ spielen. “Intuitively, stage-game payoffs above the Stackelberg level are informational rents that come from the short-run players not knowing the long-run player’s type. In the long run, the short-run players cannot be repeatedly ‘fooled’ about the long-run player’s play, and the only way the long-run player can maintain a reputation for playing a particular action is to actually play that action most of the time. ... Reputation effects can serve to make commitments credible, but, in the long run, this is all that they do” (FUDENBERG 1992: 101; vgl. auch FUDENBERG/LEVINE 1992: 570f.). Bei der Ermittlung der Untergrenze ist demgegenüber davon auszugehen, daß bei Indifferenz gegenüber der Stackelberg- bzw. der verfügbaren Commitment-Strategie jeweils die für den langfristigen Spieler schlechteste Handlung gewählt wird (vgl. ausführlich FUDENBERG/LEVINE 1989: 762, SCHMIDT 1993). Da in den nachfolgend analysierten Ansätzen eine Ermittlung von Obergrenzen nicht stattfindet, wird die Diskussion hier wie in IV.3.4.1 auf die Ermittlung von Untergrenzen beschränkt.

¹²⁵⁷ Vgl. auch CELENTANI ET AL. (1996: 691).

kurzfristig orientierten Spieler die Wahrscheinlichkeit dafür, daß in der nächsten Periode die Commitment-Strategie gespielt wird, für so gering halten, daß sie die hierfür kurzfristig beste Antwort nicht spielen.¹²⁵⁸ Das Ergebnis ist u. a. insofern robust, als es unabhängig davon gilt, für welche anderen Typen die Ausgangsvermutung positiv ist.¹²⁵⁹

Die Übertragbarkeit dieses Ergebnisses auf andere Strukturen, d. h. die Möglichkeit, mit Reputationseffekten Multiplizitätsprobleme in anderen Interaktionszusammenhängen wie Spielen zweier oder mehrerer langfristig orientierter Spieler zu lösen, wurde lange skeptisch beurteilt.¹²⁶⁰ Anders als kurzfristig orientierte Akteure können nicht-myopische Spieler selbst dann, wenn sie mit großer Wahrscheinlichkeit davon ausgehen können, daß in der anstehenden Interaktion die Commitment-Strategie gewählt wird, hierauf eine andere als die beste Antwort spielen. Denn für einen langfristig orientierten Partner sind die strategischen Erwägungen deutlich weiter. So könnten beste Antworten dadurch verhindert werden, daß der Spieler (etwa aufgrund der Existenz anderer Typen) davon ausgeht, hierfür sanktioniert zu werden,¹²⁶¹ oder auch in dem Bestreben, den Spieler, über den unvollständige Information vorliegt, zu testen oder zu beeinflussen.

“One intuitive reason for this could be that he might invest in screening the different types of player one. Even if this yields losses in the beginning of the game the investment may well pay off in the future” (SCHMIDT 1993: 332).

Beginnend mit SCHMIDT (1993)¹²⁶² zeigt eine Anzahl von Beiträgen, daß die Möglichkeit der Reduktion der Menge möglicher Gleichgewichte durch Reputation trotz dieser Erwägungen auch gegeben sein kann, wenn die *Spieler unterschiedlich geduldig* sind, sich also nicht hinsichtlich des Zeithorizonts sondern ihres Diskontparameters hinreichend deutlich unterscheiden.¹²⁶³ Besteht hinsichtlich des Typs des geduldigeren Spielers unvollständige In-

1258 Vgl. für eine anschauliche Diskussion der Grundidee AOYAGI (1996: 379), CRIPPS/THOMAS (1995: 1402), CRIPPS/SCHMIDT/THOMAS (1993: 3), CRIPPS/SCHMIDT/THOMAS (1996: 388), EVANS/THOMAS (1997: 1154), FUDENBERG (1992: 98f.), FUDENBERG/LEVINE (1989: 760), SCHMIDT (1993: 330ff.).

1259 Vgl. FUDENBERG (1992: 100) und FUDENBERG/LEVINE (1989: 760).

1260 Vgl. FUDENBERG (1992), FUDENBERG/LEVINE (1989: 760), FUDENBERG/LEVINE (1992: 563).

1261 Vgl. für ein Beispiel SCHMIDT (1993: 332f.). Siehe ferner CRIPPS/SCHMIDT/THOMAS (1993: 4).

1262 AUMANN/SORIN (1989) haben herausgearbeitet, daß für Interaktionen langfristig orientierter Spieler die Ermittlung des Commitment-Typs eines Spielers, über den unvollständige Information vorliegt, entscheidend ist. Sie zeigen für Spiele mit einer Strategiekombination, die für jeden Spieler zu höheren Ergebnissen führt als jede andere Kombination (*Common interest-Spiele*), daß Nash-Gleichgewichte in reinen Strategien gegen das pareto dominante Ergebnis konvergieren, wenn sämtliche Commitment-Typen ein nach oben begrenztes Erinnerungsvermögen haben und alle Commitment-Typen ohne Erinnerungsvermögen möglich sind (vgl. AUMANN/SORIN 1989: 6f.). Kemidee ist, daß für die skizzierte Begrenzung der Commitment-Typen ein Interaktionspartner durch Experimente herausfinden kann, ob sein Gegenüber zu der zur pareto dominanten Kombination führenden Strategie verpflichtet ist, ohne Gefahr zu laufen, im Rahmen dieser Experimente infinit hart bestraft zu werden. Das begrenzte Erinnerungsvermögen begrenzt mögliche Sanktionen nach oben und animiert so zu Experimenten (vgl. anschaulich AUMANN/SORIN 1989: 11f.). Das Ergebnis ist allerdings insofern nicht besonders streng, als erst eine vergleichsweise starke Begrenzung der Menge möglicher Commitment-Typen Auswahlmöglichkeiten impliziert (vgl. kritisch auch SCHMIDT 1993: 327).

1263 CRIPPS/THOMAS (1997) zeigen, daß für symmetrische Diskontierung beider Spieler nicht einmal in Common interest-Spielen unvollständige Information über einen der Spieler diesem Spieler Ergebnisse oberhalb des Minimax-Niveaus und damit eine Reduzierung der Gleichgewichtsmenge garantieren kann. Nur dann, wenn ausschließlich reine Strategien betrachtet werden und un plausible Vermutun-

formation, so läßt sich im Rückgriff auf die eingangs skizzierte Grundidee untersuchen, in welchem Ausmaß der geduldigere Spieler durch Imitation eines für ihn vorteilhaften Typs die Unsicherheit seines Gegenübers zur Beeinflussung von dessen Handlung bzw. des gespielten Gleichgewichtspfads nutzen kann.¹²⁶⁴ Wenn jener Akteur, der sein Gegenüber testen will, eine positive Zeitpräferenz unterhält, wird der Akteur seine Testaktivitäten begrenzen und ist in seinem Verhalten trotz bestimmter Sanktionsbefürchtungen in Grenzen steuerbar.¹²⁶⁵ "As a result, the set of equilibria is drastically reduced when discount factors are unequal" (EVANS/THOMAS 1997: 1172). Die Ansätze lassen sich im Hinblick auf die analysierten Commitment-Typen in zwei Gruppen unterteilen:¹²⁶⁶ Als statisch gelten Typen, die in jeder Periode dieselbe Handlung wählen, dynamische Commitment-Typen machen ihr Verhalten vom Spielverlauf von vergangenen Handlungen abhängig.

Für *statische Commitment-Typen* zeigen CRIPPS/SCHMIDT/THOMAS (1996), daß das im Durchschnitt erwartete Ergebnis eines Spielers vom normalen Typ in jedem Nash-Gleichgewicht eine bestimmte Grenze überschreitet, wenn der Spieler hinreichend geduldiger als sein Interaktionspartner und die Ausgangswahrscheinlichkeit für jenen Typ positiv ist, für den das Spielen jener Strategie dominant ist, auf die sich der Spieler vom normalen Typ verpflichten würde, gegeben daß sein Gegenüber das gegenüber dieser Strategie individuell rationale Verhalten wählt. Der Beweis folgt der Idee von FUDENBERG/LEVINE (1989, 1992). Wählt der weniger geduldige Spieler in einer Periode eine Handlung, die ihm weniger einbringt als sein Minimax-Niveau, so geht er offensichtlich davon aus, daß sein Gegenüber in naher Zukunft die Commitment-Strategie verlassen wird. Andernfalls kann solches Verhalten nicht gleichgewichtig sein. Erneut ist die Anzahl der Perioden, in denen diese Einschätzung begründet ist, endlich, wenn der Spieler, hinsichtlich dessen Typs Unsicherheit besteht, an der Commitment-Strategie festhält. Der Interaktionspartner wird irgendwann auf jene (individuell rationale) Strategie wechseln, die ihm zumindest sein Minimax-Niveau ermöglicht. Denn nach dem Folk Theorem können Spieler in keinem Nash-Gleichgewicht im Durchschnitt geringere Ergebnisse erzielen als im Maximin-Punkt. Die hinreichend größere Geduld des Akteurs vom unsicheren Typ sichert, daß für das Greifen des Reputationseffekts hinreichend langer Atem vorherrscht. Ohne hinreichende Unterschiede in den Zeitpräferenzen ist die Begrenzung der Perioden-

gen über Verschärfung der Gleichgewichtsbedingungen in Form perfekter Bayesianischer Gleichgewichte ausgeschlossen werden, kann ein Erreichen der paretodominanten Lösung approximativ gesichert werden. Ist die Wahrscheinlichkeit für einen zur Wahl der zur paretodominanten Lösung führenden Strategie verpflichteten Typ positiv, kann dieser die Vermutung, für analoges Verhalten bestraft zu werden, durch beständiges Spielen der Commitment-Strategie zerstören. "Roughly speaking, player 1 cannot credibly punish because she can always 'hide behind' the possibility of being the commitment type (and has every incentive to do so)" (CRIPPS/THOMAS 1997: 142). Eine Ausnahme zu diesem Ergebnis wie zur Forderung asymmetrischer Diskontfaktoren zeigen CRIPPS/THOMAS (1995) auf, die die nachfolgend dargestellte Untergrenze für allgemeine Spiele und damit für solche der skizzierten Struktur und die für konfligierende Interessen für vollkommen geduldige Spieler nachweisen. SCHMIDT (1993a) zeigt, daß in Bargaining-Spielen Reputationseffekte nahezu unabhängig von der Ausgestaltung der Diskontparameter wirken, wenn hinsichtlich der Kostenstruktur eines Verkäufers unvollständige Information vorliegt.

¹²⁶⁴ Vgl. zur Grundidee AOYAGI (1996: 378), CELENTANI ET AL. (1996: 691).

¹²⁶⁵ Vgl. SCHMIDT (1993: 332).

¹²⁶⁶ Vgl. zur nachfolgenden Abgrenzung CELENTANI ET AL. (1996: 691), CRIPPS/SCHMIDT/THOMAS (1996: 390), EVANS/THOMAS (1997: 1158f.).

zahl, in der nicht das Minimax-Niveau angestrebt wird, nicht gesichert.¹²⁶⁷ Die Ergebnisse gelten für finite wie infinite Spiele. Analoge Grenzen gelten nach CRIPPS/THOMAS (1995), wenn beide Spieler vollkommen geduldig sind.¹²⁶⁸

Die Menge (Nash-)gleichgewichtiger Ergebnisse ist aufgrund der Wahlmöglichkeit des geduldigeren Spielers und der Tatsache, daß dadurch sein Gegenüber seine individuell rationalen Handlungen aus einer kleineren Menge individuell rationaler Handlungen bestimmen muß, i. d. R. kleiner als die durch das Folk Theorem beschriebene Menge.¹²⁶⁹ Dieses Ergebnis steht in bemerkenswertem Kontrast zu den in III.5.2.2 und III.5.2.3 entwickelten Ergebnissen. Hier wie dort ist es zwar gleichermaßen erforderlich, daß die Ausgangswahrscheinlichkeit für einen bestimmten Typ (dort: den für ein bestimmtes Ergebnis maßgeschneiderte Typ, hier: den Commitment-Typ) positiv ist. Anders als dort gilt die Eingrenzung möglicher Gleichgewichte jedoch unabhängig davon, ob und welche Typen neben dem Commitment-Typ existieren, inwiefern hinsichtlich des weniger geduldigen Spielers (hinreichend geringe) Unsicherheit herrscht¹²⁷⁰ und wie gering die Wahrscheinlichkeit für den Commitment-Typ ist.¹²⁷¹ Solange der Commitment-Typ zugelassen bleibt, verschwinden alle Gleichgewichte, die zu geringeren Ergebnissen als der Grenze führen. Denn anders als in III.5.2.3

“the result does not hinge delicately on the specific informational assumptions imposed by the modeler but is robust against further perturbations of the informational structure” (CRIPPS/SCHMIDT/THOMAS 1996: 395).

Im GD wird allerdings ebensowenig wie im Vertrauensspiel eine Reduktion der Gleichgewichtsmenge erreicht, da hier wie dort Defektion die statische Commitment-Strategie darstellt:¹²⁷²

“Given that player two takes a best response against her commitment action, player one would like most to commit herself to D(efect) in every period. This holds player two down to his minimax payoff, but it only gives player one her minimax payoff as well” (SCHMIDT 1993: 343).¹²⁷³

In beiden Spielen ist Reputation für die Wiederholung einer ganz bestimmten Handlung also wertlos.¹²⁷⁴ Auch jenseits dieser Interaktionsstrukturen kann die Untergrenze für das durchschnittlich erzielbare Ergebnis unterhalb der von FUDENBERG/LEVINE liegen, die Menge möglicher Gleichgewichte also vergleichsweise groß sein. Anders als bei myopischen Partnern, für die die Zukunft ohne Bedeutung ist, werden Akteure, die künftigen Ergebnissen Bedeutung beimessen, zwar individuell rational handeln und irgendwann zur *Minimax-Strategie* wechseln. Die Wahl bester Antworten hingegen ist demgegenüber jedoch nicht generell gesichert, da ohne Restriktionen hinsichtlich der Ausgangsvermutun-

¹²⁶⁷ Vgl. CRIPPS/SCHMIDT/THOMAS (1996: 393ff., 401ff.).

¹²⁶⁸ Vgl. CRIPPS/THOMAS (1995: 1403, 1409f.).

¹²⁶⁹ Vgl. CRIPPS/THOMAS (1995: 1410), CRIPPS/SCHMIDT/THOMAS (1996: 396). Dort wird die Möglichkeit der Begrenzung des Multiplizitätsproblems für das Battle of the Sexes anschaulich demonstriert.

¹²⁷⁰ Vgl. CRIPPS/SCHMIDT/THOMAS (1993: 15f.).

¹²⁷¹ Vgl. CRIPPS/SCHMIDT/THOMAS (1996: 394f.).

¹²⁷² Vgl. etwa CELENTANI ET AL. (1996: 691).

¹²⁷³ Vgl. auch CRIPPS/SCHMIDT/THOMAS (1996: 388).

¹²⁷⁴ Vgl. auch CRIPPS/THOMAS (1995: 1410).

gen

“an equilibrium may specify that the opponent does not play a best response to the strategy player 1 is mimicking, and the equilibrium is sustained by the possibility that player 1 may severely punish player 2 in the future should he ever deviate. ... This drives a wedge between the highest payoff player 1 can obtain by publicly committing herself and the lowest payoff she can guarantee herself in all Nash equilibria by building up a reputation” (CRIPPS/SCHMIDT/THOMAS 1996: 388f).

Anders als bei FUDENBERG/LEVINE ist mithin nicht gesichert, daß sich der geduldigere Spieler jenes Ergebnisniveau sichern kann, das für ihn durch öffentliche Verpflichtung auf eine bestimmte Strategie erreichbar wäre.¹²⁷⁵ SCHMIDT (1993) zeigt, daß die Untergrenze der in jedem Gleichgewicht erreichbaren Ergebnisse für Spiele zwischen langfristig orientierten, unterschiedlich geduldigen Spielern dann und nur dann der von FUDENBERG/LEVINE (1989) entspricht, wenn die Commitment-Strategie des geduldigen Spielers den weniger geduldigen Spieler auf sein Minimax-Niveau drückt und für den entsprechenden Typ die Ausgangswahrscheinlichkeit positiv ist. In diesem Fall läßt sich kein sequentielles Gleichgewicht konstruieren, in dem der weniger geduldige Spieler von der besten Antwort deswegen absieht, weil er befürchtet, hierfür bestraft zu werden. Durch Wahl jener Handlungen, die ihm gerade das Minimax-Niveau sichern, ermöglicht der weniger geduldige Akteur damit gerade jene Strategiekombination, die der geduldigere Akteur erreichen will.¹²⁷⁶ “[T]he commitment type will dominate the play and player one can guarantee herself the commitment payoff in any Nash equilibrium” (SCHMIDT 1993: 327). In einem zwischen zwei Spielern wiederholten Handlungskettenspiel ist damit (Nicht-Eintritt, Kämpfen) das einzige Gleichgewicht. Erneut gilt dieses Ergebnis unabhängig davon, inwiefern für andere Typen positive Ausgangsvermutungen existieren und ob bezüglich des weniger geduldigen Spielers Unsicherheit vorliegt. In diesem Fall kann der Spieler seine Interessen durchsetzen, der hinreichend geduldiger ist als sein Interaktionspartner, oder für den die Wahrscheinlichkeit für den Commitment-Typ größer ist.¹²⁷⁷ Das Ergebnis gilt auch, wenn beide Spieler vollkommen geduldig sind.¹²⁷⁸

Vor dem Hintergrund dieser Überlegungen ist es naheliegend, daß mittels *dynamischer Commitment-Typen* regelmäßig bessere Ergebnisse erzielt werden müßten.

“[B]ecause a nonmyopic opponent cares about future payoffs, the static [commitment, C. L.] strategy is no longer necessarily the best possible commitment: Higher payoffs can sometimes be attained by the use of rewards and punishments” (CELENTANI ET AL. 1996: 691).¹²⁷⁹

So dürfte im GD oder Vertrauensspiel die Verpflichtung auf eine bedingt kooperative Strategie i. d. R. zu besseren Ergebnissen führen als die statische Commitment-Strategie Defektion.¹²⁸⁰ CELENTANI ET AL. (1996), CRIPPS/SCHMIDT/THOMAS (1996) und SCHMIDT (1993) zeigen jedoch, daß die für statische Commitment-Typen ermittelte Er-

¹²⁷⁵ Vgl. auch CELENTANI ET AL. (1996: 692).

¹²⁷⁶ Vgl. SCHMIDT (1993: 334, 336) sowie CRIPPS/SCHMIDT/THOMAS (1996: 393).

¹²⁷⁷ Vgl. SCHMIDT (1993: 326, 339f).

¹²⁷⁸ Vgl. CRIPPS/THOMAS (1995: 1410f.). SCHMIDT (1993: 338) zeigt, daß das Ergebnis im Grenzbereich vollkommener Geduld beider Spieler i. d. R. nicht erreichbar ist, weil Diskontierungsunterschiede zu gering sind.

¹²⁷⁹ Siehe sehr ähnlich auch AOYAGI (1996: 379).

¹²⁸⁰ Vgl. CRIPPS/SCHMIDT/THOMAS (1996: 388) sowie erneut CELENTANI ET AL. (1996: 691).

ergebnis-Untergrenze nicht generell dadurch verbessert werden kann, daß auf dynamische Strategien gewechselt wird.¹²⁸¹ "The key point is that with perfectly observed actions, the problem of off-path beliefs can prevent player 1 from obtaining the payoff he would most prefer" (CELENTANI ET AL. 1996: 692). Analog zu den Problemen statischer Commitment-Typen ist es möglich, daß der weniger geduldige Spieler nicht die hinsichtlich der dynamischen Commitment-Strategie beste Antwort spielt, weil er unsicher darüber ist, ob der Commitment-Strategie auch abseits des Gleichgewichtspfads gefolgt wird bzw. weil er befürchten muß, für Handlungen abseits des gerade gespielten Gleichgewichts bestraft zu werden.¹²⁸² Das gilt insbesondere für bedingte Strategien, denn "it may be difficult to demonstrate that one is using a strategy with rewards and punishments unless these rewards and punishments are occasionally carried out" (CELENTANI ET AL. 1996: 691). Die Befürchtung verhindert, daß der geduldige Typ Reputation dafür aufbauen kann, wie er sich abseits des aktuellen Gleichgewichtspfads verhalten würde, bzw. umgekehrt, daß der weniger geduldige Spieler ermitteln kann, welches die beste Antwort auf die Strategie des Gegners gewesen wäre.¹²⁸³

Es ist vor dem Hintergrund dieser Problematik naheliegend, daß die Ergebnisuntergrenze gesteigert (bzw. die Gleichgewichtsmenge verringert) werden kann, wenn der weniger geduldige Spieler überzeugt werden kann, über Experimente die Strategie des geduldigen Spielers und die eigene beste Antwort hierauf zu ermitteln.¹²⁸⁴ Drei Möglichkeiten der Konzeptionalisierung dieser Überlegung wurden bis heute in der Literatur diskutiert. Alle Ansätze zeigen, daß unter bestimmten Bedingungen die Untergrenze der für den langfristig orientierten Spieler erzielbaren Ergebnisse nicht nur die von CRIPPS/SCHMIDT/THOMAS (1996) abgeleitete Grenze, sondern aufgrund der Möglichkeit intertemporaler Erwägungen und damit etwa von Strafen und Belohnungen regelmäßig höher ist als das Ergebnis für statische Commitment-Strategien, mindestens aber genauso hoch.¹²⁸⁵ Je geduldiger der weniger geduldige Spieler ist, um so mehr nähert sich die Ergebnisuntergrenze des geduldigeren Spielers dem maximalen gegen einen individuell rationalen Spieler erzielbaren Ergebnis an: Gegen einen geduldigen Partner kann der geduldigere der Spieler approximativ jenen Punkt aus der Menge individuell rationaler Ergebnis-

¹²⁸¹ SCHMIDT zeigt, daß eine Verbesserung der Untergrenze selbst für perfekt Bayesianische Gleichgewichte verhindert werden kann, wenn Typen existieren können, die auf dem Gleichgewichtspfad mit dem Commitment-Typ identische Strategien wählen, Abweichungen vom Gleichgewichtspfad aber hart bestrafen (vgl. SCHMIDT 1993: 323ff.). CRIPPS/SCHMIDT/THOMAS beweisen, daß für jeden finit dynamischen Typ Nash-Gleichgewichte konstruiert werden können, deren Ergebnisse gegenüber der Untergrenze für statische Typen keine Verbesserung darstellen. Finit sind in diesem Zusammenhang Typen, die nur über eine endliche Anzahl von Zuständen verfügen (vgl. CRIPPS/SCHMIDT/THOMAS 1996: 397ff.). Anhand eines Beispiels zeigen CELENTANI ET AL., daß trotz der verschärften Forderung nach perfekt Bayesianischen Gleichgewichten die erzielbaren Ergebnisse unterhalb des Ergebnisses für asymmetrische Zeithorizonte liegen können (vgl. CELENTANI ET AL. 1996: 699ff.).

¹²⁸² Vgl. EVANS/THOMAS (1997: 1155).

¹²⁸³ Vgl. AOYAGI (1996: 380), CRIPPS/SCHMIDT/THOMAS (1996: 390), EVANS/THOMAS (1997: 1154f.).

¹²⁸⁴ EVANS/THOMAS (1997) weisen darauf hin, daß diese Überlegung in Lernmodellen von Bedeutung ist, in denen untersucht wird, unter welchen Bedingungen Gleichgewichte als Ergebnis langfristiger, nicht-gleichgewichtiger Lern- und Anpassungsprozesse erklärt wird (vgl. EVANS/THOMAS 1997: 1153f.). Hier wie dort sind Anreize zum Experimentieren zur Ermittlung des Verhaltens anderer unabdingbar. Siehe für einen aktuellen Überblick über diesen Ansatz FUDENBERG/LEVINE (1998).

¹²⁸⁵ Letztere Qualifikation bezieht sich auf das unten diskutierte Ergebnis von EVANS/THOMAS (1997).

kombinationen auswählen, der für ihn zu den höchsten Ergebnissen führt.¹²⁸⁶ Dies führt im GD wie im Vertrauensspiel zu Lösungen, in denen über bestimmte Strecken wechselseitige Kooperation zustande kommt und in anderen Perioden der geduldigere Spieler seinen Gegenüber straffrei ausbeuten kann. Kritische Nebenbedingung ist, daß der weniger geduldige Spieler gerade noch Interesse an dieser Lösung hat.¹²⁸⁷ Die Ergebnisse sind erneut robust gegenüber Erweiterungen der Typenmenge für jeden der beiden Spieler.¹²⁸⁸

AYOGI (1996) zeigt, daß ein geduldiger Spieler vom normalen Typ durch eine nach Fehlverhalten zur zeitweiligen Minimierung des Partners wechselnde dynamische Commitment-Strategie mindestens jenes Ergebnis erzielen kann, das durch öffentliche Verpflichtung auf die beste dieser bedingten Strategien erzielbar ist, wenn beide Akteure in ihrem Handeln *gelegentlich Fehler machen*.¹²⁸⁹ Für geduldige Partner konvergiert diese Grenze gegen das maximal gegen einen rationalen Spieler erreichbare Ergebnis.

“The use of a version of Selten’s trembling-hand perfect equilibrium guarantees that [a player with strict discounting, C. L.] experiments sufficiently often, and hence implies a non-trivial bound on [a patient player’s, C. L.] equilibrium payoff even in games without conflicting interests” (AOYAGI 1996: 380).

Die Verringerung der Gleichgewichtsmenge wird über verschärfte Gleichgewichtsforderungen erreicht. Erneut fußt der Beweis darauf, daß “the opponent will ... form an asymptotically correct forecast of the player’s mixed action contingent on each finite sequence of play” (AOYAGI 1996: 386).

Weitgehend analoge Ergebnisse erzielen CELENTANI ET AL. (1996) durch Einführung *unvollkommener Information* sowie Commitment-Strategien mit begrenztem Erinnerungsvermögen.¹²⁹⁰ Im Gegensatz zu den bisher analysierten Ansätzen beobachtet der geduldige Akteur anstelle des intendierten Verhaltens des weniger geduldigen Spielers ein unvollkommenes Signal, wobei jede Handlung des Spielers jedes Signal induzieren kann.

“Intuitively, this ensures that every reward and punishment in player 1’s strategy will occasionally be triggered, so that player 2 will learn how player 1 responds to all sequences of public outcomes” (CELENTANI ET AL. 1996: 692).

Strategien mit begrenztem Erinnerungsvermögen ermöglichen einen Neustart der Strategie und damit eine Begrenzung von Strafpfaden, so daß das Gelernte auch wirklich wirksam werden kann.¹²⁹¹ In jedem Nash-Gleichgewicht dieses Spiels kann der geduldigere Spieler Ergebnisse oberhalb einer zu AOYAGI (1996) analogen Untergrenze garantieren,¹²⁹² die für geduldige Partner erneut gegen das maximale, mit individuell rationalen Partnern vereinbare Ergebnis strebt.¹²⁹³

1286 Vgl. AOYAGI (1996: 379), CELENTANI ET AL. (1996: 692, 698), EVANS/THOMAS (1997: 1153).

1287 Siehe für eine Skizze der Lösung im Vertrauensspiel EVANS/THOMAS (1997: 1155) und für das Gefangenendilemma EVANS/THOMAS (1997: 1155ff., v. a. 1157).

1288 Vgl. AOYAGI (1996: 386), EVANS/THOMAS (1997: 1158).

1289 Vgl. AOYAGI (1996: 383ff.).

1290 Vgl. für eine Diskussion technischer Unterschiede AOYAGI (1996: 387f.) und CELENTANI ET AL. (1996: 692f.).

1291 Vgl. auch AOYAGI (1996: 380).

1292 Vgl. CELENTANI ET AL. (1996: 695ff.).

1293 Vgl. CELENTANI ET AL. (1996: 698f.).

EVANS/THOMAS (1997) erreichen Experimentierfreude *strategisch*. Sie beweisen, daß sich der geduldige Spieler in jedem Nash-Gleichgewicht für beliebige Geduld des Partners das gegen statische Commitment-Strategien nach FUDENBERG/LEVINE (1989, 1992) mindestens erzielbare Ergebnis¹²⁹⁴ und für geduldige Partner mit individuell rationalem Verhalten des Partners vereinbare Ergebnisse¹²⁹⁵ approximativ erzielen kann, wenn die Wahrscheinlichkeit für Commitment-Typen, die den weniger geduldigen Spieler zum Experimentieren einladen, positiv ist. EVANS/THOMAS zeigen, daß der wenig geduldige Spieler in einem Gleichgewicht, in dem er *nicht* die durch den anderen präferierte Handlung wählt, zu einem bestimmten Zeitpunkt abweichendes Verhalten aufgrund harter angedrohter Sanktionen ein lohnendes Experiment darstellen kann, weil für beständiges Spielen des Commitment-Typs ein Festhalten an einer hohen Wahrscheinlichkeit dafür, der Gegenüber sei nicht vom Commitment-Typ, nicht rational ist. Möglich sind die skizzierten Ergebnisse, weil die Anzahl der Perioden, in denen die Wahrscheinlichkeit für ein Festhalten am Commitment-Typ in den nächsten Perioden für zu gering für ein Experiment erachtet wird, für jede positive Ausgangsvermutung für den kritischen Commitment-Typ nach oben begrenzt ist.¹²⁹⁶ Dies wird erreicht durch sich verlängernde Strafpfade, d. h., der geduldigere Spieler

“may be committed to a fixed strategy which punishes the opponent for increasingly long periods whenever inappropriate actions are taken. By following this commitment strategy, the more patient player can induce a sufficiently patient opponent to experiment to see whether the commitment strategy is also being followed off the equilibrium path” (EVANS/THOMAS 1997: 1153).

Aufgrund der ausgeweiteten Sanktionsphasen sind *infini*t komplexe Commitment-Strategien erforderlich.¹²⁹⁷ Der Ansatz ist insofern attraktiv, als über die Annahme asymmetrischer Diskontierung hinaus in gewissem Sinne geringere Eingriffe in die Struktur notwendig sind als in den anderen Ansätzen,¹²⁹⁸ denn er zeigt, daß

“strong, general and robust reputation results can be obtained in the standard repeated model. It is possible, in any repeated game, for one player to force a rational and patient opponent to play in any desired way (subject to individual rationality) as long as there is positive prior probability of a type which will impose punishments of increasing length whenever the opponent fails to play as required” (EVANS/THOMAS 1997: 1172).

Das ist für die erreichbaren Auswahlmöglichkeiten nicht unerheblich, denn bei AOYAGI (1996) wie bei CELENTANI ET AL. (1996) steigen die Anforderungen an den Diskontparameter des geduldigen Spielers, wenn das Ausmaß an Fehlern bzw. an Rauschen sinkt, da dann die Reputationsbildung schwieriger und zeitaufwendiger wird.¹²⁹⁹ Problematisch erscheinen EVANS/THOMAS-Strategien, wenn der geduldigere Spieler, wie im Vertrauensspiel, erst durch den anderen Akteur ins Spiel kommt. Ähnlich wie bei asymmetrischen Zeithorizonten gilt, daß dann die Aufdeckung von Informationen schwierig ist. Allerdings gilt das Problem hier nur eingeschränkt, da für extrem geduldige Partner die bei experi-

1294 Vgl. EVANS/THOMAS (1997: 1168ff.).

1295 Vgl. EVANS/THOMAS (1997: 1163ff.).

1296 Vgl. EVANS/THOMAS (1997: 1155, Fn. 3, und 1164).

1297 Vgl. EVANS/THOMAS (1997: 1159f.).

1298 Vgl. EVANS/THOMAS (1997: 1158, 1172).

1299 Vgl. AOYAGI (1996: 387), CRIPPS/SCHMIDT/THOMAS (1996: 401).

menteller Vertrauensgewährung zu erleidenden Verluste angesichts der möglichen Kooperationsgewinne im Limit verschwinden.¹³⁰⁰ Schwerer wiegt das Problem, wenn der Partner weniger geduldig ist. In diesem Fall ist jedoch die Auswahlmöglichkeit insgesamt beschränkt: Anders als bei AOYAGI (1996) und CELENTANI ET AL. (1996), die gegen dynamische Strategien erzielbare Ergebnisse als Untergrenze erhalten, kann bei EVANS/THOMAS in diesem Fall lediglich das Erreichen des gegen statische Commitment-Strategien mindestens erzielbaren Ergebnisses gesichert werden. Grund hierfür ist, daß bei EVANS/THOMAS-Strategien die Geduld des Partners u. U. nicht hinreicht, um die dynamische Strategie des Gegenübers insgesamt aufzudecken, während die Spieler bei stochastisch oder mechanisch bedingtem Lernen die ganze Strategie kennenlernen müssen.¹³⁰¹ Möglich ist es hingegen, durch die skizzierte Strategie anwachsender Strafphasen den weniger geduldigen Spieler dazu zu bringen, im Basisspiel die beste Antwort auf die gewünschte statische Commitment-Strategie zu bewegen.¹³⁰²

III.5.2.5 Fazit

Festzuhalten bleibt an dieser Stelle, daß unvollständige Information und die damit möglichen Reputationseffekte Kooperation grundsätzlich in zweierlei Hinsicht fördern können. In III.5.2.2 wurde zunächst herausgearbeitet, daß Reputation Kooperation auch in solchen (endlichen) Interaktionszusammenhängen ermöglichen, in denen Kooperation bei vollständiger Information zwischen rationalen Spielern nicht zustande kommt. Allerdings hängt diese Möglichkeit, wie v. a. die Diskussion des Folk Theorems in III.5.2.3 zeigte, entscheidend davon ab, daß die für Kooperation "richtige" Form unvollständiger Information vorliegt. Diese Anforderungen an die Ausgestaltung der unvollständigen Information sinken, wenn, wie in III.5.2.4 diskutiert, bestimmte Asymmetrien zwischen den verschiedenen Spielern gegeben sind. Immerhin kann sich hier die Notwendigkeit ergeben, Asymmetrie organisieren zu müssen. In diesen Strukturen kann Kooperation zudem durch den Abbau von Multiplizitätsproblemen gefördert werden. Die Voraussetzungen dieser beiden Effekte sollen abschließend kurz beleuchtet werden.

Selbst wenn man von der Notwendigkeit ganz bestimmter Formen *unvollständiger Information* absieht, ist zu sichern, daß die Ausgangsvermutung über die Existenz abnormaler Typen positiv ist. Obwohl die in III.4.1.2 diskutierten empirischen Befunde durchaus hierfür sprechen, findet sich in der Literatur die Frage, wie die für die durch KREPS ET AL. (1982) oder FUDENBERG/MASKIN (1986) beschriebenen Reputationseffekte notwendige Ausgangsvermutung über abnormale Typen zu begründen sei.¹³⁰³ Die Frage besitzt auch Gültigkeit für die in III.5.2.4 diskutierten Aspekte, da die Möglichkeit der Gleichgewichtswahl davon abhängt, bestimmte Typen glaubhaft imitieren zu können. Zur Begründung positiver Ausgangsvermutungen sind, wie am Ende von III.4.1.2 angedeutet, zwei Interpretationen vorgetragen worden.¹³⁰⁴ Nach der *Altruismushypothese* ist Reputation nur durch die Existenz abnormaler oder Commitment-Typen begründbar. Nach der *Rationalitätshypothese*

1300 Vgl. EVANS/THOMAS (1997: 1166f., v. a. Fn. 10). Siehe auch bereits SCHMIDT (1993: 328).

1301 Vgl. auch EVANS/THOMAS (1997: 1169f.).

1302 Vgl. EVANS/THOMAS (1997: 1167f.).

1303 Vgl. z. B. AUMANN/SORIN (1989: 11), GUTTMAN (1996: 50f.), KIRCHGÄSSNER (1996: 237), ROGOFF (1987: 144).

1304 Vgl. zum nachfolgenden ANDREONI/MILLER (1993: 572f) und KIRCHGÄSSNER (1996: 237).

hingegen reicht es aus, "that there are sufficient beliefs that such types exist" (ANDREONI/MILLER 1993: 572). Obwohl sich in der zweiten Interpretation die vermutete und die tatsächliche Verteilung unterscheiden,¹³⁰⁵ wird dies durch keines der verwendeten Gleichgewichtskonzepte ausgeschlossen. Dennoch bleibt ein Unbehagen: "If all players are truly rational, it is natural to assume that they do not entertain fallacious doubts about their counterparts' rationality" (GUTTMAN 1996: 29).¹³⁰⁶ Zumindest auf lange Sicht ist die Aufrechterhaltung der Rationalitätshypothese kritisch, da zunehmend deutlich werden müßte, daß die unterhaltene Einschätzung eben nicht zutreffend ist. Die Ausdehnung des Endspiels bis hin zum vollständigen Zusammenbruch von Kooperation wäre die Folge.¹³⁰⁷ Angesichts der Befunde zu Kooperation in finiten Spielen im Allgemeinen,¹³⁰⁸ v. a. aber zu Reputationsmodellen,¹³⁰⁹ liegt allerdings die Vermutung nahe, daß die Altruismushypothese stichhaltig und insofern ein Rückgriff auf die Rationalitätshypothese gar nicht notwendig ist.

"In contrast to the strict, purely rational, version of the reputation building hypothesis, there may be no real difference in the beliefs that an opponent is an altruist and the actual chance it is so" (ANDREONI/MILLER 1993: 582).

Hierauf dürfte sich wohl einmal mehr auch ein Organisationsgestalter in Form der Auswahl von Spielern sowie Tests stützen: Mit dem in III.4.4.4 diskutierten Ansatz von GUTTMAN (1996) lassen sich für die Existenz oder den Erhalt eines hinreichenden Anteils abnormaler Typen evolutionäre Vorteile kooperativer Spieler anführen, die dann vorliegen, wenn Rationalität Fitnesskosten verursacht und die Interaktionslänge relativ hoch ist. Diese eher langfristigen Prozesse sind, wie mehrfach betont, nicht beeinflussbar. Ähnliches gilt für die bewußte Schaffung von Unvollständigkeits der Information, die kaum operationalisierbar erscheint.

Die Forderungen hinsichtlich bestimmter Formen asymmetrischer Informationen werden schwächer, wenn die in III.5.2.4 diskutierten *Asymmetrien* vorliegen. Wie mehrfach diskutiert, ist dies v. a. im Hinblick auf asymmetrische Zeithorizonte nicht unproblematisch, wenn die Existenz eines Akteurs mit offenem Zeithorizont (etwa eines Unternehmens) voraussetzt, daß bestimmte Akteure (etwa Eigner) Interesse an Offenheit unterhalten. Ähnlich begründungsbedürftig und ebenso für einen Organisationsgestalter kaum operationalisierbar sind asymmetrische Zeitpräferenzen: Gerade dieser Aspekt intertemporaler Bewertungsfragen dürfte sich, wie in III.4.2 diskutiert, dem Einfluß des Organisationsgestalters weitgehend entziehen. Erneut bleibt ihm v. a. die Möglichkeit, Asymmetrie über die Auswahl von Spielern zu steuern. Zu beachten ist ferner einmal mehr, daß die Asymmetrien beim Austausch von Spielern nicht untergehen.

1305 Siehe für die Vorteilhaftigkeit solcher "Ignoranz" SAMUELSON (1987: 194).

1306 Siehe ähnlich auch KIRCHGÄSSNER (1996: 237).

1307 Vgl. auch ANDREONI/MILLER (1993: 573).

1308 Siehe die Zusammenstellung wichtiger Befunde in III.4.1.2 sowie DAWES/THALER (1988: 191).

1309 Vgl. ANDREONI (1995: 893), ANDREONI/MILLER (1993: 578f., 582), CAMERER/WEIGELT (1988: 26), ISAAC/WALKER/THOMAS (1984: 141), KAHN/MURNIGHAN (1993: 108f), WEIMANN (1994: 195f).

III.5.3 Neuverhandlungsstabilität

Mit der Forderung nach Neuverhandlungsstabilität der Kooperationsvereinbarung wird in diesem Abschnitt noch einmal die Glaubwürdigkeit der Sanktionsdrohung thematisiert, mittels derer Kooperation im Rückgriff auf Dauerhaftigkeitsprozesse erreicht werden soll. Erweitert man das Spektrum der Anforderungen an kooperative Gleichgewichte um den Aspekt der Stabilität gegenüber Neuverhandlungen, hängt die Glaubwürdigkeit dieser Drohung nicht länger allein davon ab, ob der *einzelne* ein Interesse daran hat, der Sanktionsstrategie zu folgen, gegeben die Strategien aller anderen Spieler, also von *Teilspielperfekteit der Strategie*. Vielmehr müssen Gleichgewichte auch dann als ungläubwürdig gelten, wenn sie die Androhung von Sanktionen vorsehen, an deren Ausführung die Spieler *kollektiv* kein Interesse haben, weil ein Wechsel vom teilspielperfekten Strafpfad auf einen anderen Gleichgewichtspfad sie in irgendeiner Form besser stellt.¹³¹⁰ *Neuverhandlungen* konkretisieren in diesem Zusammenhang die Idee, daß "after some histories of play, the participants will scrap the original implicit contract, and forge a new agreement" (ABREU/PEARCE 1991: 44). Diese Möglichkeit kann mit der Glaubwürdigkeit der angedrohten Strafe alle Kooperationsmöglichkeiten oder das erreichbare Kooperationsniveau untergraben.¹³¹¹ Resultieren kooperative Gleichgewichte aus Absprachen zu Beginn des wiederholten Spiels, kann somit Kommunikation und in der Folge die angedeutete Gefahr für spätere Perioden nicht prinzipiell ausgeschlossen werden. Letztere könnte aber auch losgelöst von expliziten Kommunikationsmöglichkeiten bestehen.

Neuverhandlungsstabilität verschärft die Forderungen an ein Gleichgewicht "by allowing for the possibility that the players might be able to 'negotiate away from bad equilibria'" (WEN 1996: 286). Damit kann sie wie andere Verfeinerungen der Gleichgewichtsforderungen zum Abbau der Multiplizitätsprobleme beitragen. Sie ist hierin wie insgesamt aber nicht unumstritten. Das hängt nicht zuletzt mit Anzahl und Vielfalt möglicher Konzeptionalisierungen der Idee zusammen:¹³¹² Auch wenn die Berechtigung der Forderung "to identify those equilibria that can survive the threat of renegotiation in every contingency" (ABREU/PEARCE 1991: 45) als sinnvolle Anforderung an die Glaubwürdigkeit von Gleichgewichten betrachtet wird,¹³¹³ bleibt unklar, welche Gleichgewichte reale Akteure aufgrund der sie in Neuverhandlungen leitenden Grundsätze ausschließen müssen.¹³¹⁴ Die Ansätze unterscheiden sich u. a. in der Form, in der Akteure den bisherigen Verlauf des Spiels bei der künftigen Wahl eines Gleichgewichtspfades berücksichtigen. Neuverhandlungsstabilität nimmt dabei generell eine Position zwischen zwei Extremforderungen

¹³¹⁰ Vgl. BERGIN/MACLEOD (1989: 1), BERNHEIM/RAY (1989: 296), FUDENBERG/TIOLE (1993: 174).

¹³¹¹ Vgl. BENOIT/KRISHNA (1993: 304), BERGIN/MACLEOD (1989: 2), COTTER/MITCHELL (1997: 348).

¹³¹² Vgl. PEARCE (1992: 166). Vgl. für einen Überblick über den Stand der Diskussion FUDENBERG/TIOLE (1993: 174ff.), PEARCE (1992: 161ff.) sowie bereits FARRELL/MASKIN (1989: 352ff.).

¹³¹³ Außerhalb der in diesem Abschnitt analysierten konzeptionell orientierten Beiträge wird die Forderung nach Neuverhandlungsstabilität in den in dieser Arbeit interessierenden Zusammenhängen auch in anwendungsorientierten Beiträgen erhoben. Vgl. BRENNAN/KLIEMT (1994), GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994), WEINGAST (1997), die die in Kapitel IV diskutierten Effekte analysieren. Siehe auch die Diskussion dort.

¹³¹⁴ Vgl. z. B. ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1993: 221), ABREU/PEARCE (1991: 47), HOLLER/ILLING (1996: 164).

ein. Mit *teilspielskonsistentem Verhalten* postulieren GÜTH/LEININGER/STEPHAN (1991) weitgehende *Irrelevanz vergangener Handlungen* für die Entscheidungen rationaler Spieler.

“Once a subgame is reached, the former parts of the game should be treated as strategically irrelevant and the solution of the subgame should depend upon its specific rules only”
(GÜTH/LEININGER/STEPHAN 1991: 63f.).¹³¹⁵

Kooperation ist im Rückgriff auf Sanktionsdrohungen nicht möglich, denn glaubwürdig (teilspielskonsistent) sind nur Strategien, die für strukturell (Anzahl der Spieler, Länge des Spiels) identische (isomorphe) Teilspiele identische, auf die Zukunft bezogene Handlungen vorschreiben.¹³¹⁶ Da bei unendlicher Wiederholung des Basisspiels jedes Teilspiel mit dem Ausgangsspiel strukturell identisch ist, muß jede Sanktionsdrohung unglaubwürdig sein. Die Forderung nach Teilspielskonsistenz in isomorphen Spielen stellt damit die im Folk Theorem zusammengefaßten Ergebnisse grundsätzlich in Frage.¹³¹⁷ Das Konzept ist allerdings selbst nicht unumstritten. Bezweifelt wird u. a., daß die Forderung nach Teilspielskonsistenz als zwingendes Rationalitätspostulat betrachtet werden sollte.¹³¹⁸ Reduziert man die Analyse hingegen auf die Suche nach (*teilspielperfekten*) *Gleichgewichten*, ist die *Geschichte von Relevanz*: Die Notwendigkeit, aufgrund bestimmter Verläufe des Spiels einen bestimmten Pfad zu spielen, wird lediglich auf individuelle Rationalität untersucht.¹³¹⁹ “[H]istory cannot overcome players’ individual incentives to optimize, but can affect what continuation equilibrium is chosen” (FARRELL/MASKIN 1989: 331). Kooperation kommt unter den in diesem Kapitel herausgearbeiteten Bedingungen zustande. Führt man *Neuerhandlungsstabilität* in die Analyse ein, verliert die Interaktionsgeschichte an Bedeutung, denn nun gilt, daß “history ... cannot persuade to do something that is jointly irrational” (FARRELL/MASKIN 1989: 331f., Hervorhebung im Original). Sie ist zwar ausschlaggebend dafür, daß auf einen anderen Pfad gewechselt wird, eingeschränkter als bisher aber dafür, auf welchen. Wie die nachfolgende Analyse verdeutlicht, muß Kooperation mit der Forderung nach Neuerhandlungsstabilität nicht gefährdet sein, selbst wenn Kommunikation unbegrenzt möglich ist.

Konzeptionalisierungen der Idee der Neuerhandlungsstabilität unterscheiden sich u. a. darin, in welcher Form die Geschichte über Neuerhandlungen Einfluß auf den weiteren Spielverlauf nimmt. Für Spiele mit offenem Zeithorizont¹³²⁰ ist die Frage der richtigen

¹³¹⁵ Die Vergangenheit ist allenfalls von Relevanz, wenn sie die Struktur künftiger Situationen beeinflussen kann (vgl. GÜTH/LEININGER/STEPHAN 1991: 57f.).

¹³¹⁶ Vgl. GÜTH/LEININGER/STEPHAN (1991: 63ff.).

¹³¹⁷ Vgl. GÜTH/LEININGER/STEPHAN (1991: 58). Siehe knapp auch GÜTH (1992: 286f.).

¹³¹⁸ Vgl. ABREU/PEARCE (1989: 45), HOLLER/ILLING (1996: 156), PEARCE (1992).

¹³¹⁹ Bei einer Untersuchung auf Nash-Gleichgewichtigkeit fehlt zusätzlich noch das Korrektiv der individuellen Rationalität des fortzusetzenden Pfads. Vgl. ähnlich auch FARRELL/MASKIN (1989: 331).

¹³²⁰ Die Eingrenzung der diskutierten Konzepte folgt aus dem Gegenstand dieser Arbeit wie der Bedeutung offener Zeithorizonte. Für endliche Spiele ist die Konzeptionalisierung der Stabilitätsidee weniger problematisch als für unendliche (vgl. ASHEIM 1991: 279, BENOÎT/KRISHNA 1993: 305, BERNHEIM/RAY 1989: 301, WEN 1996: 287). Beginnend mit dem letzten Spiel können für jeden Zeitpunkt t des endlichen Spiels rekursiv jene Strategien ermittelt werden, die für nachfolgende teilspielperfekte, paretoeffiziente Gleichgewichte durchsetzbar und effizient sind (vgl. BENOÎT/KRISHNA 1993: 306f., BERGIN/MACLEOD 1989: 13ff., BERNHEIM/WHINSTON 1987: 19f., FUDENBERG/TIROLE 1993: 176ff.). Für eine allgemeine Charakterisierung der bei Ausdehnung der Perioden des Spiels verkleinerten Lösungsmenge in endlichen Spielen mit zwei Spielern siehe BENOÎT/KRISHNA (1993). WEN (1996) verallgemeinert dieses Ergebnis für mehr als zwei Spieler.

Konzeptionalisierung des Stabilitätsbegriffs nicht unproblematisch, da im Gegensatz zu endlichen Spielen "there is no finite horizon from which one can perform a backward recursion to isolate consistent equilibria" (BERNHEIM/RAY 1989: 301). Die beiden wichtigsten¹³²¹ Ansätze werden nachfolgend dargestellt und in ihrer Konsequenz auf die in dieser Arbeit interessierende Fragestellung beleuchtet. In III.5.3.1 folgt zunächst die Analyse des wohl populärsten Ansatzes *schwacher Neuverhandlungsstabilität* einer Kooperationsvereinbarung.¹³²² Im Mittelpunkt steht die Forderung, durch Gestaltung von Gleichgewichtspfaden deren Aufgabe zugunsten einer Rückkehr zwischen Pfaden, etwa vom Strafpfad zum kooperativen Ausgangspfad, zu verhindern. In III.5.3.2 schließt sich die Analyse verschiedener Erweiterungen des Konzepts an. Ein im Verständnis von Neuverhandlungsoptionen fundamental anderes Konzept wird in III.5.3.3 diskutiert. Es problematisiert die Glaubhaftigkeit von Abweichungen, die aufgrund der Geschichte für eine Rückkehr nicht gegeben ist. Die Analyse endet mit einigen grundsätzlichen Überlegungen in III.5.3.4.

III.5.3.1 Schwache Neuverhandlungsstabilität der Kooperationsvereinbarung

Die konzeptionell äquivalenten Forderungen nach *interner Konsistenz*, *interner Stabilität* bzw. *schwacher Neuverhandlungsstabilität* (WRP) setzen daran an,¹³²³ daß ein teilspielperfektes Gleichgewicht nur glaubwürdig i. S. v. schwach neuverhandlungsstabil bzw. intern konsistent sein kann, wenn nach jeder Entwicklung des Spiels alle bedingten Teilpfade des Gleichgewichts glaubwürdig sind. Letzteres ist gegeben, wenn keiner der Teilpfade des Gleichgewichts durch einen anderen Teilfad des Gleichgewichts pareto dominiert wird.¹³²⁴

"A WRP equilibrium σ is an SPE [subgame perfect equilibrium, C. L.] which does not have two continuation equilibria such that the players all prefer moving from one to the other. This concept takes care of *internal stability*: for no history can the players profitably renegotiate to an SPE in the set of continuation equilibria of σ " (ASHEIM 1991: 279, Hervorhebungen im Original).¹³²⁵

Hinsichtlich von Kooperationsfragen erweist es sich regelmäßig als Problem, daß auf teilspielperfekten Strafpfaden die zu strafenden Spieler und die Sanktionierer aufgrund beiderseitiger Einbußen motiviert sein können "to let bygones be bygones" (BENOÎT/KRISHNA 1993: 304).¹³²⁶ Unglaubwürdig sind teilspielperfekte Gleichgewichtspfade, die zur Durchsetzung von Kooperation auf Strafpfade zurückgreifen, die durch andere Be-

BERNHEIM/PELEG/WHINSTON (1987) untersuchen die Stabilität von Kooperationsvereinbarungen in endlichen Spielen mit mehr als zwei Akteuren, die über die Möglichkeit der Koalitionsbildung verfügen (vgl. BERNHEIM/PELEG/WHINSTON 1987: 10f.). Dieser Aspekt wird in III.6.3.7 diskutiert.

1321 Siehe zu einer solchen Einschätzung auch COTTER/MITCHELL (1997: 350f.).

1322 Vgl. ABREU/PEARCE (1991: 44, 45), ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1993: 218).

1323 Vgl. zur Äquivalenz der Konzepte ASHEIM (1991: 279), BERNHEIM/RAY (1989: 324), COTTER/MITCHELL (1997: 350), FARRELL/MASKIN (1989: 352), VAN DAMME (1989: 209).

1324 Vgl. für formale Darstellungen ASHEIM (1991: 283), BERNHEIM/RAY (1989: 302f.), CHEN (1995: 602), FARRELL/MASKIN (1989: 330f.), FUDENBERG/TIROLE (1993: 179), VAN DAMME (1989: 209f.).

1325 Siehe für eine knappe Beschreibung BERNHEIM/RAY (1989: 301) und FARRELL/MASKIN (1989: 328).

1326 Vgl. BERNHEIM/WHINSTON (1987: 17), VAN DAMME (1989: 206).

standteile des Gleichgewichtspfads, also u.a. wechselseitige Kooperation, paretodominiert werden. Für GDs läßt sich dies mit FARRELL/MASKIN (1989) für Kooperationsanreize durch die Androhung von Trigger-Strategien erläutern.

“[I]t seems inconsistent to argue that cooperation is sustainable because mutual finking is a credible outcome: if players believe that cooperation is sustainable, they will not abjure it just because one of them once cheated - even if, *ex ante*, they agreed on a subgame-perfect equilibrium in which they threatened to do so. Rather, it seems plausible that they will *renegotiate* back to mutual cooperation or to some other desirable outcome” (FARRELL/MASKIN 1989: 328, Hervorhebungen im Original).¹³²⁷

Da damit abweichendes Verhalten folgenlos bleibt, kommt für Trigger bei Neuverhandlungen Kooperation gar nicht zustande. Die Existenz neuverhandlungsstabiler Gleichgewichte ist hingegen gesichert, wenn Strategiekombinationen existieren, deren Wahl für einen (zu strafenden) Akteur zu strikt geringeren, für den anderen (sanktionierenden) Spieler hingegen zu mindestens genauso hohen Ergebnissen führen wie auf einem möglichen Abweichungspfad.¹³²⁸ Für das GD ist das unproblematisch: VAN DAMME (1989) zeigt, daß für das wiederholte GD aus der zusätzlichen Forderung zwar eine Einschränkung glaubhafter *Strategien*, für beobachtbare Randomisierungsprozesse aber keine Beschränkung der Menge erzielbarer teilspielperfekter *Ergebnisse* resultiert.¹³²⁹ Entscheidend ist, daß im GD nicht dauerhaft zum Nash-Gleichgewicht des Basisspiels zurückgekehrt werden muß, um Kooperation durch bedingten Kooperationsentzug zu ermöglichen, da die in Tit for Tat-Prozessen greifenden Ergebnisunterschiede auf dem Strafpfad Glaubwürdigkeit der Sanktionsandrohung stützen.

“[S]ince the punisher profits by punishing, he clearly has an incentive to carry it out, hence, the equilibrium is renegotiation-proof” (VAN DAMME 1989: 208).¹³³⁰

Zwar hat jedes Spiel mit seinem Nash-Gleichgewicht des Basisspiels zumindest ein neuverhandlungsstabiles teilspielperfektes Gleichgewicht.¹³³¹ Kooperation ist hingegen nicht für jedes Spiel gesichert. In Spielen ohne die Möglichkeit der skizzierten Ergebnisasymmetrien auf dem Strafpfad verhindert Neuverhandlungsstabilität Kooperation. So ist z. B. im Vertrauensspiel¹³³² jeder Neubeginn, also jedes “bygones are bygones”, besser als ein Bestehen des Treugebers auf Strafe,¹³³³ da eine Ergebnisasymmetrie auf dem Strafpfad - der Treugeber erhält eine gegenüber gerechtfertigtem Vertrauen erhöhte Zahlung während der Treuhänder bestraft wird - ohne Seitenzahlungen nicht herstellbar ist. In anderen

1327 Siehe ähnlich HART/HOLMSTRÖM (1987: 143) sowie BERNHEIM/RAY (1989: 302).

1328 Vgl. FARRELL/MASKIN (1989: 332ff.). Siehe für eine verbale Diskussion u. a. CHEN (1995: 600), VAN DAMME (1989: 206, 208). Die skizzierte Bedingung ist hinreichend. Notwendig ist, daß der Sanktionierte auf dem Strafpfad maximal das Ergebnis der untersuchten Ergebniskombination erzielen kann.

1329 Vgl. VAN DAMME (1989: 212ff.) für einen anschaulichen Beweis sowie für eine verbale Diskussion FARRELL/MASKIN (1989: 337) und (erneut anschaulich) FUDENBERG/TIOLE (1993: 180). Bei un beobachtbaren Randomisierungsprozessen ist für ausreichend hohe Diskontfaktoren die Erreichbarkeit aller effizienten Auszahlungskombinationen gesichert (vgl. VAN DAMME 1989: 215).

1330 Siehe analog FUDENBERG/TIOLE (1993: 180), MCCUTCHEON (1997: 337).

1331 Siehe auch FUDENBERG/TIOLE (1993: 180).

1332 Vgl. zu ähnlichen Problemen in Bertrand-Duopolen FARRELL/MASKIN (1989: 339ff.).

1333 Siehe hierzu auch die argumentativen Schwierigkeiten bei BRENNAN/KLIEMT (1994: 561ff.).

Spiele, etwa Cournot-Duopolen,¹³³⁴ reduziert die Forderung nach Neuverhandlungsstabilität die Menge teilspielperfekter effizienter Ergebnisse, wenn für diese Spiele Trade offs zwischen den Ergebnissen des Sanktionierers und des Sanktionierten auf dem Strafpfad Neuverhandlungsstabilität bestimmter Ergebniskombinationen verhindern.¹³³⁵ Immerhin sind teilspielperfekte Ergebnisse nicht unmöglich.

Letzteres gilt interessanterweise sogar für Duopole unvollkommener Information. CHEN (1995) zeigt in einem für das Verständnis des Konzepts instruktiven Ansatz, daß durch Neuverhandlungsstabilität Kooperation im GREEN/PORTER-Modell nicht unmöglich wird.¹³³⁶ Kooperation setzt allerdings Asymmetrie voraus, denn für symmetrische Gleichgewichte wird, wie in III.5.1.3 beschrieben, der notwendige Strafpfad durch den kooperativen Pfad pareto-dominiert. Einziges neuverhandlungsstabiles symmetrisches Gleichgewicht ist dann wiederholtes Spielen des Gleichgewichts des Basisspiels.¹³³⁷ Über Asymmetrie der angestrebten Ergebnisrelation, asymmetrische Ergebniswirkung des Strafpfades und asymmetrische Ergebniswirkung von Abweichungen vom angestrebten Gleichgewicht ist teilspielperfekte neuverhandlungsstabile Kooperation erzielbar. Die Gleichgewichtsstrategie sieht vor, daß ein Akteur einen geringen Output herstellt und in der Folge geringere Ergebnisse erzielt. Er hat ein unmittelbares Interesse, durch Erhöhung seines Outputs die Ergebnisse zu steigern. Mit erhöhtem Output sinkt jedoch die Wahrscheinlichkeit, daß der für ihn ergebniserhöhende Strafpfad ausgelöst wird, weil Spielen des Strafpfades vom Überschreiten einer kritischen Preisgrenze abhängt. Der andere Akteur stellt einen höheren Output her. Für gegebenen Output des Gegenübers hat er ein unmittelbares Interesse, weniger Produkte herzustellen, um über höhere Preise seine Ergebnisse zu steigern. Da damit aber die Wahrscheinlichkeit für ein Überschreiten der kritischen Preisgrenze steigt und der Akteur auf dem Strafpfad Ergebniseinbußen hinnehmen muß, wird auch er bei adäquater Wahl des kritischen Preises die angestrebte Strategie spielen.¹³³⁸ Die Ergebnisunterschiede auf den beiden Teilpfaden *Kooperation* und *Sanktion* verhindern die Vereinbarung von Pfadwechseln; erst die asymmetrische Wirkung von Outputentscheidungen auf Pfadwechsel ermöglicht im Zusammenspiel mit Unterschieden in der Ergebniswirkung die zielgenaue Auslösung individualisierter Strafen: Fehlverhalten des ersten (Outputsteigerung) führt zur Beibehaltung des für ihn schlechteren und für den anderen besseren Pfades; Fehlverhalten des zweiten (Outputsenkung) führt zum Wechsel auf einen für ihn schlechteren und den anderen besseren Pfad.

MCCUTCHEON (1997) zeigt, daß positive Kosten der Kommunikation und Verhandlung die Existenz schwach neuverhandlungsstabiler kooperativer Gleichgewichte in *Trigger-Strategien* auch in solchen Zusammenhängen sichern können, in denen für kostenlose Neuverhandlungen Kooperation nicht WRP ist.¹³³⁹ Entscheidend für das Zustandekommen stabiler kooperativer Gleichgewichte ist, daß die Verhandlungskosten in ein bestimmtes Intervall fallen. Das heißt: Die Kosten müssen mindestens so hoch sein, daß sie mögliche (geringe) Auszahlungsgewinne aus der Vermeidung von (nicht allzu drakoni-

1334 Vgl. FARRELL/MASKIN (1989: 338f.).

1335 Vgl. FUDENBERG/TIROLE (1993: 181).

1336 Sowohl VAN DAMME (1989: 216) als auch HOLLER/ILLING (1996: 154f.) irren in diesem Punkt.

1337 Vgl. CHEN (1995: 608).

1338 Vgl. CHEN (1995: 605ff.).

1339 Vgl. hierzu wie zum folgenden MCCUTCHEON (1997: 336, 337f., 339f.).

schen) Strafen überkompensieren, Neuverhandlungen nach Fehlverhalten also gerade hinreichend unattraktiv machen. Gleichzeitig dürfen sie die Summe der Auszahlungsgewinne aus wechselseitiger Kooperation nicht übersteigen, da andernfalls Kooperation immer dann nicht zustande kommt, wenn zu Beginn der Kooperationsbeziehung ein initiiertes Treffen - etwa zur Lösung von Koordinationsproblemen - nötig ist. MCCUTCHEON zeigt weiter, daß ironischerweise Gesetze wie der *Sherman Act* in den USA, die Kollusion verhindern sollen, Kollusion erst ermöglichen, wenn die Wahrscheinlichkeit für die Entdeckung von Absprachen und die unter dem Gesetz drohenden Strafen so moderat sind, daß die hieraus zu erwartenden Kosten gerade in das kritische Intervall fallen.¹³⁴⁰

“Making meetings somewhat costly benefits firms when they design collusive agreements that rely on marketplace punishments that harm all firms in the agreement when one firm cheats. ... [T]he law may operate to benefit firms, by serving as a commitment device for firms: it makes firms pay a cost to renegotiate. The Sherman Act may be consistent with the interests of firms because it *helps* them to collude” (MCCUTCHEON 1997: 331, Hervorhebungen im Original).¹³⁴¹

Allerdings wird allein die Verhinderung von Kommunikation diesem und anderen Neuverhandlungsproblemen nur entgegenwirken, wenn Akteure nicht schon über ihre Handlungen kommunizieren können. Andererseits könnten gerade die im Rahmen dieser Kommunikationsversuche auftretenden Fehler (Fehlwahrnehmungen etc.) die beschriebenen Kosten ausmachen.

Die Forderung nach schwacher Neuverhandlungsstabilität ist nicht unumstritten. Zum einen dürften schwach stabile Kooperationsvereinbarungen i. d. R. nicht gegen alle Möglichkeiten zur Neuverhandlung gesichert sein. Das Konzept ist *zum einen* insofern zu schwach, als die Absicherung des Gleichgewichts gegen Abweichungen auf Pfade fehlt, die nicht Bestandteil der betrachteten Gleichgewichtsstrategie sind.¹³⁴² Um diese Beschränkung zu rechtfertigen wäre zu plausibilisieren, warum sich Verfügbarkeit allein an der betrachteten Strategie orientieren soll.¹³⁴³ Erweiterte Vorstellungen von Neuverhandlungsstabilität, die dem skizzierten Neuverhandlungsverständnis nicht entgegenstehen, werden in III.5.3.2 betrachtet. Fundamentalere ist *zum anderen* der Einwand, daß interne Konsistenz eines Gleichgewichts als Maßstab für Neuverhandlungsstabilität nicht relevant sein kann: Ein “Neustart” des Gleichgewichtspfades ist unplausibel, da ein Pfad initiiert werden soll, in dessen Verlauf auf die Androhung eben jener Pfade zurückgegriffen werden muß, die gerade wegverhandelt werden sollen.¹³⁴⁴ “If it can be abandoned now, *in violation of a prior agreement*, it can presumably be abandoned in any future contingency” (ABREU/PEARCE 1991: 46, Hervorhebungen im Original). Diese Pfade können nicht mehr als glaubhafte Drohung dienen, und damit kann ein Pfad nicht glaubhaft sein, der auf diese (oder eine noch unvorteilhaftere) Drohung baut. Eine Rückkehr zu Kooperation vom Strafpfad ist nur plausibel, wenn solche Strafen plausibel sind, die man gerade erst verlassen muß, um zu Kooperation überhaupt zurückkehren zu können. Rückkehr impliziert somit eine gewisse Irrelevanz der Geschichte, die in letzter Konsequenz zur Forde-

¹³⁴⁰ Siehe zur Problematik, Kollusion allein aufgrund von Marktdaten nachweisen zu müssen, PHILIPS (1996: 499ff.).

¹³⁴¹ Siehe dort (S. 343ff.) auch für eine Ableitung der aus dem Gesetz folgenden moderaten Kommunikations- und Verhandlungskosten. Eine ähnliche Idee klingt bei COTTER/MITCHELL (1997: 349) an.

¹³⁴² Vgl. u. a. ASHEIM (1991: 279), FARRELL/MASKIN (1989: 328f., 348), VAN DAMME (1989: 210).

¹³⁴³ Vgl. genau hierzu VAN DAMME (1989: 209).

¹³⁴⁴ Vgl. ABREU/PEARCE (1991: 46), COTTER/MITCHELL (1997: 350), VAN DAMME (1989: 210).

rung nach Teilspielkonsistenz zurückführt. Eine alternative Vorstellung von Neuverhandlungen wird ausgehend von dieser Kritik in III.5.3.3 skizziert.

III.5.3.2 Strenge Gleichgewichte und starke Neuverhandlungsstabilität

Mit FARRELL/MASKIN weisen selbst Vertreter der Konzepte III.5.3.1 darauf hin, daß

“the requirement of weak renegotiation-proofness is, as the name suggests, too weak a condition to guarantee credibility when renegotiation is possible. Even if an equilibrium is WRP, there may be another equilibrium that Pareto-dominates it” (FARRELL/MASKIN 1989: 348).

Das skizzierte Konzept schwacher Neuverhandlungsstabilität ist daher in einer Reihe von Ansätzen modifiziert und dabei v. a. um Forderungen nach externer Stabilität ergänzt worden. Vergleichsweise älteren Datums ist die Forderung nach *strengen Gleichgewichten*, während eine Anzahl neuerer Ansätze anstelle von weichen *starke Formen von Neuverhandlungsstabilität* fordert.

Bereits 1959 führte AUMANN das Konzept *strenger Nash-Gleichgewichte* in die Analyse wiederholter Spiele ein. Ein Nash-Gleichgewicht ist streng, wenn in einem Spiel mit n (und damit auch zwei) Akteuren keine Koalition von bis zu n Spielern durch gemeinsamen Verhaltenswechsel derart vom Gleichgewicht abweichen kann, daß für gegebene Handlungen aller Nichtmitglieder der Koalition jedes Koalitionsmitglied vom Verhaltenswechsel der Koalition profitiert.¹³⁴⁵ Eine ähnliche Forderung findet sich bei TIROLE (1986), nach dem

“[a] final allocation is said to be coalition-proof if there exists no state of nature in which a coalition can increase its aggregate payoff by changing a variable ... that is controlled by a member of the coalition” (TIROLE 1986: 198).

RUBINSTEIN (1980) verknüpft die Forderung nach strengen Gleichgewichten und Teilspielperfektheit zur Forderung nach *strenger Teilspielperfektheit*.¹³⁴⁶ Danach ist ein Gleichgewicht nur glaubwürdig, wenn “there [does, C. L.] not exist a subgame and a coalition who can improve its payoffs by switching to a different continuation strategy in the subgame” (VAN DAMME 1989: 210). RUBINSTEIN zeigt, daß wechselseitige Kooperation im Zwei-Personen-GD als strenges teilspielperfektes Gleichgewicht erreichbar ist, wenn Abweichungen damit bestraft werden, daß der ausgebeutete Akteur seinen Partner ausbeuten darf, da “the punishing player profits from the punishing arrangement and ... has no motivation to forgive the deviant” (RUBINSTEIN 1980: 12).¹³⁴⁷ Die Forderung nach Paretosuperiorität, die bei schwacher Neuverhandlungsstabilität für den betrachteten Gleichgewichtspfad gilt, wird auf sämtliche Pfade ausgedehnt. Damit ist das Konzept hinsichtlich der Anforderungen an Gleichgewichte und abweichende Vereinbarungen allerdings inkonsistent. Denn während jede Kooperationsvereinbarung aller n Spieler gegen Abweichungen durch irgendeine Koalition von Spielern zu sichern ist, besteht diese Not-

¹³⁴⁵ Vgl. AUMANN (1959: 300f.). Siehe auch BERNHEIM/PELEG/WHINSTON (1987: 2f.).

¹³⁴⁶ Siehe zur Definition RUBINSTEIN (1980: 2). Siehe erneut BERNHEIM/PELEG/WHINSTON (1987: 11). RUBINSTEIN (1980: 4ff., 10ff.) beweist, daß die Menge der als strenges Nash-Gleichgewicht erreichbaren Auszahlungen identisch ist mit der Menge der streng teilspielperfekten Gleichgewichte, wenn die Spieler die Auszahlungen nach dem Limit of Means-Kriterium bewerten, daß aber für Bewertungen nach Overtaking-Kriterium die Forderung nach Teilspielperfektheit für die Menge der Gleichgewichte von Bedeutung ist.

¹³⁴⁷ Vgl. auch FARRELL/MASKIN (1989: 348) und VAN DAMME (1989: 214).

wendigkeit der Sicherung für die abweichenden Pfade selbst und damit u. a. möglichen Abweichungen einer Koalition aller Spieler nicht.¹³⁴⁸ Mit BERNHEIM/PELEG/WHINSTON (1987) könnte gefordert werden, daß nur solche Abweichungen die Kooperationsvereinbarung gefährden, die selbst gewissen Stabilitätsanforderungen genügen, daß also "[i]nternal consistency requires us to judge the validity of deviations by the same criteria which we use to judge the original agreement" (BERNHEIM/PELEG/WHINSTON 1987: 3).¹³⁴⁹ BERNHEIM/PELEG/WHINSTON reduzieren damit die Menge relevanter Abweichungen auf jene Menge von Abweichungen, die selbst robust gegenüber Abweichungen weiterer Teilkoalitionen sind.¹³⁵⁰ Ohne solche Anforderungen an die zu überprüfenden Abweichungspfade ist das Konzept zudem scharf. In der Folge existieren strenge Gleichgewichte für eine Vielzahl von Spielen nicht.¹³⁵¹

Die skizzierte Inkonsistenz umgehen FARRELL/MASKIN (1989) und BERNHEIM/RAY (1989) bei ihrer verschärften Forderung nach *strenger externer Konsistenz* bzw. *starker Neuverhandlungsstabilität*. Danach ist ein schwach neuverhandlungsstabiles teilspielperfektes Gleichgewicht streng konsistent bzw. stark neuverhandlungsstabil, wenn keine anderen schwach neuverhandlungsstabilen Gleichgewichte existieren, die irgendeinen Teilpfad des betrachteten Gleichgewichts pareto dominieren, d. h. für mindestens einen Spieler zu höheren und keinen Spielern zu geringeren Auszahlungen führen.¹³⁵² Die dahinterstehende Überlegung läßt sich wie folgt verdeutlichen. Spielen zwei Akteure ein teilspielperfektes, schwach, aber nicht stark neuverhandlungsstabiles Gleichgewicht, existiert mindestens ein Teilpfad, der durch einen Teilpfad eines anderen teilspielperfekten, schwach neuverhandlungsstabilen Gleichgewichts dominiert wird. Erreichen die Spieler diesen dominierten Pfad, werden sie erwägen, den Pfad zugunsten des dominierenden Teilpfades des alternativen Gleichgewichts aufzugeben. Interne Konsistenz bzw. schwache Neuverhandlungsstabilität dieses alternativen Gleichgewichts steht einem solchen Wechsel sicherlich kaum entgegen. Erkennen die Akteure die Möglichkeit des Wegverhandelns bestimmter Teilpfade, werden sie das betrachtete Gleichgewicht kaum länger für glaubwürdig halten.¹³⁵³ Trotz der Verschärfung der Anforderung an die zu vergleichenden Gleichgewichte ist die Existenz stark neuverhandlungsstabiler Gleichgewichte nicht gesichert.¹³⁵⁴ Erneut gilt dies nicht für das GD,¹³⁵⁵ für das die Existenz stark neuverhandlungsstabiler Gleichgewichte schon daraus folgt, daß Stabilität eine schwächere Forderung darstellt als strenge Teilspielperfektheit, der Kooperation im GD genügen kann.

Es läßt sich argumentieren, daß auch die Nicht-Existenz stark neuverhandlungsstabiler Gleichgewichte in vielen Spielen aus zu großer Strenge der Stabilitätsforderung resultiert. Stark stabile Gleichgewichte existieren in vielen Spielen deshalb nicht, weil sich zwei

1348 Vgl. kritisch zum Konzept strenger Gleichgewichte BERNHEIM/PELEG/WHINSTON (1987: 3, 11), MORENO/WOODERS (1996: 81).

1349 Siehe auch CUDD (1993: 125ff.), FARRELL/MASKIN (1989: 348f.).

1350 Siehe hierzu ausführlich III.6.3.7.

1351 Vgl. kritisch in diesem Sinne BERNHEIM/PELEG/WHINSTON (1987: 3), BERNHEIM/RAY (1989: 297), FARRELL/MASKIN (1989: 348), MILGROM/ROBERTS (1996: 114), VAN DAMME (1989: 210).

1352 Vgl. BERNHEIM/RAY (1989: 303f.), FARRELL/MASKIN (1989: 348f.).

1353 Vgl. ausführlich BERNHEIM/RAY (1989: 303).

1354 Vgl. BERNHEIM/RAY (1989: 303ff.), die auch ein Beispiel diskutieren.

1355 Vgl. FARRELL/MASKIN (1989: 351), VAN DAMME (1989: 208, Fn. 2).

schwach neuerhandlungsstabile Gleichgewichte wechselseitig dominieren. Verschiedene Ansätze zur Lösung des Existenzproblems setzen daran an, daß ein Gleichgewicht glaubhaft eigentlich nur durch solche Pfade gefährdet sein kann, die selbst nicht gefährdet erscheinen.

“When players contemplate a joint deviation from one equilibrium to another, they must be convinced that the second equilibrium would actually prevail and that additional joint deviations would not subsequently occur. The mere fact that the second equilibrium is [internally consistent, C. L.] does not rule such deviations out” (BERNHEIM/RAY 1989: 306).

Eine abgeschwächte Forderung nach Stabilität erhält man daher z. B. dann, wenn man gewisse Formen indirekter wechselseitiger Dominanz als der Stabilität der dabei betrachteten einzelnen Gleichgewichte nicht entgegengerichtet interpretiert. Ein Gleichgewicht ist nicht durch ein dominierendes Gleichgewicht gefährdet, wenn es dieses selbst in derselben Weise dominiert. Diesen Weg gehen BERNHEIM/RAY (1989) bei der Einführung des Konzepts *externer Konsistenz*.¹³⁵⁶ Sie beweisen, daß (intern und extern) konsistente Gleichgewichte existieren¹³⁵⁷ und im GD zu anderen Formen stabiler Kooperation führen können als die Forderung nach strenger Teilspielperfektheit.¹³⁵⁸ ASHEIM (1991) hingegen fordert, daß die externe Stabilität eines Gleichgewichtspfad nur durch Gleichgewichte gefährdet sein kann, die selbst gewissen Stabilitätsforderungen genügen. Konkret ist ein Gleichgewicht dann extern stabil, wenn für jedes alternative Gleichgewicht und jeden Verlauf des Spiels mindestens ein Teilpfad existiert, den ein Teilpfad des betrachteten Gleichgewichts dominiert.¹³⁵⁹ ASHEIM beweist, daß *paretoperfekte* (d. h. intern und extern stabile) Gleichgewichte in wiederholten Spielen existieren und für unendlich oft wiederholte Spiele mehrere Gleichgewichte paretoperfekt sein können.¹³⁶⁰ Im Kern greift ASHEIM bei seiner Kritik und Abschwächung des Begriffs strenger Stabilität die Kritik an RUBINSTEINs Forderung nach strenger Teilspielperfektheit auf: In beiden Fällen ist der Prüfmaßstab insofern zu streng, als für die Gleichgewichte, die den Maßstab bei der Überprüfung eines bestimmten Gleichgewichts bilden, der Maßstab zumindest ex ante nicht angesetzt wird: Werden hingegen nicht alle (bzw. alle schwach neuerhandlungsstabilen) Gleichgewichtspfade ex ante als überlebensfähig betrachtet, folgt aus der Existenz irgendeines Profils (bzw. eines schwach neuerhandlungsstabilen Profils), das den betrachteten Pfad dominiert, nicht sofort, daß das betrachtete Gleichgewicht im Rahmen von Verhandlungen tatsächlich zugunsten des alternativen dominierenden (schwach neuerhandlungsstabilen) Pfads verlassen wird. “It follows that we do not expect that allowing for renegotiation necessarily will take us to profiles that are not dominated by any profile” (ASHEIM 1991: 287).

¹³⁵⁶ Vgl. BERNHEIM/RAY (1989: 307f., 309). Siehe ferner ASHEIM (1991: 286). Die Forderung von FARRELL/MASKIN (1989) nach relativer strenger Neuerhandlungsstabilität ähnelt diesem Ansatz in einigen Punkten, führt aber für viele Spiele zu anderen Ergebnissen. BERNHEIM/RAY (1989: 314ff.) diskutieren zudem zwei weitere Stabilitätskonzepte, die im Vergleich mit den bisher skizzierten Ansätzen ebenfalls zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Eine hierarchische Beziehung zwischen den Konzepten besteht damit nicht.

¹³⁵⁷ Vgl. BERNHEIM/RAY (1989: 310ff.).

¹³⁵⁸ Vgl. BERNHEIM/RAY (1989: 321ff.). Vgl. zur Charakterisierung des Ansatzes ASHEIM (1991: 279).

¹³⁵⁹ Vgl. ASHEIM (1991: 282, 283).

¹³⁶⁰ Vgl. ASHEIM (1991: 284).

III.5.3.3 Externe Konsistenz

Ein zu schwacher Neuverhandlungsstabilität und interner Konsistenz alternatives Konzept der Neuverhandlungsstabilität sieht vor, daß ein Gleichgewicht glaubhaft i. S. v. neuverhandlungsstabil ist, wenn keiner seiner teilspielperfekten Teilpfade von irgendeinem Element der Menge glaubhafter Abweichungen in dem Sinne dominiert wird, daß sämtliche Teilpfade der Abweichung irgendeinem Teilpfad des betrachteten Gleichgewichts durch beide Spieler vorgezogen werden.¹³⁶¹ Abweichungen auf ein nicht-dominierendes Gleichgewicht sind ungläubwürdig, weil im Verlauf des alternativen Gleichgewichts Teilpfade auftreten können, von denen ein Wechsel zum verlassenen Teilpfad des betrachteten Gleichgewichts attraktiv erscheinen muß.¹³⁶² Zur Charakterisierung des Ansatzes bleibt zu klären, was unter *glaubhaften Abweichungen* zu verstehen ist und welche *Dominanzbeziehungen* von Interesse sein können.¹³⁶³

Als *glaubhafte Abweichungen* gelten Gleichgewichte, "to which the group believes it could defect, in violation of the previously negotiated plan" (ABREU/PEARCE 1991: 47, Hervorhebung im Original). Im Gegensatz zu den bisher betrachteten Ansätzen stellt der Neustart eines abgebrochenen Gleichgewichtspfades keine glaubhafte Abweichung dar. Das heißt, anders als bei der im Zusammenhang mit schwacher Neuverhandlungsstabilität oder interner Konsistenz implizit unterstellten Möglichkeit, Vergangenes als vergangen zu betrachten, ist Verhalten hier grundsätzlich vom bisherigen Spielverlauf abhängig.¹³⁶⁴ "[O]nce the game has started, players can never collectively declare that past losses are sunk costs and start play over as if it was period 0" (BERNHEIM/RAY 1989: 324). Hintergrund des Ansatzes ist die Idee, daß die Spieler nicht davon ausgehen können, einen Teilpfad zugunsten eines anderen Teilpfades des Gleichgewichts aufzugeben, wenn das Spielen des per Neuverhandlung angestrebten Teilpfades nur glaubhaft möglich ist, wenn der per Neuverhandlung verlassene Teilpfad nicht durch Neuverhandlungen verlassen werden kann, die gerade vermiedenen Strafen also in der Zukunft nicht vermieden werden können. Aufgrund der hier offenbarten Konsistenzmängel solcher Neuverhandlungen kann nach ABREU/PEARCE (1989) und PEARCE (1987) die für schwache Neuverhandlungsstabilität oder schwache Konsistenz auszuschließende Dominanzbeziehung zwischen verschiedenen Teilpfaden der Stabilität oder Glaubwürdigkeit eines teilspielperfekten Gleichgewichtspfades nicht entgegenstehen.¹³⁶⁵ In der Folge können im Verlauf eines stabilen teilspielperfekten Gleichgewichts Teilpfade auftreten, die durch andere Teilpfade des Gleichgewichts dominiert werden. Im GD scheitert damit Neuverhandlungsstabilität von Kooperation unter Androhung von Trigger-Strategien nicht daran, daß die Spieler erwägen könnten, vom Strafpfad auf den kooperativen Pfad zurückzukehren - eine solche

¹³⁶¹ Vgl. ABREU/PEARCE (1991: 47, 48), ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1993: 221, 224), BERNHEIM/RAY (1989: 324), COTTER/MITCHELL (1997: 358f.), FUDENBERG/TIROLE (1993: 181).

¹³⁶² Siehe anschaulich ABREU/PEARCE (1991: 46) und PEARCE (1987: 4).

¹³⁶³ Diese Unterscheidung ist insofern in gewissem Maße künstlich, als die Glaubhaftigkeit eines Wechsels natürlich von der Attraktivität des alternativen Pfades, also von der Dominanzbeziehung zwischen zwei Pfaden, abhängt. Hier richtet sich hingegen Glaubhaftigkeit allein darauf, ob ein Pfad vor dem Hintergrund des bisherigen Verlaufs des Spiels eine glaubhafte Alternative zum vorgesehenen Pfad darstellt.

¹³⁶⁴ Siehe auch PEARCE (1987: 29).

¹³⁶⁵ Siehe anschaulich PEARCE (1987: 3) sowie ABREU/PEARCE (1991: 48). Für eine interessante, an Alltagsfragen orientierte Diskussion siehe RUBINSTEIN (1992: 179f.).

Abweichung ist nicht glaubhaft, da sie einen Rückgriff auf dieselbe Strafe erfordert -, sondern allenfalls daran, daß analoge Gleichgewichte durch andere (mildere) Strafen erreichbar sind. Auch im Vertrauensspiel ist Kooperation durch Neuverhandlungsstabilität nicht unglaubwürdig.

Abweichungen hingegen sind nur glaubhaft, wenn sie *intern konsistent* sind, d. h., “[a]n equilibrium strategy profile σ cannot be credible as a deviation if it dominates one of its own continuation equilibria” (ABREU/PEARCE 1991: 48).¹³⁶⁶ Die Glaubwürdigkeit eines Gleichgewichtspfads hängt hier also von der Geschichte des Spiels ab. Dabei gilt, daß “[f]o say that an equilibrium ... may be credible as part of an ongoing plan, is *not* to imply that it is believable as a proposed *deviation*” (ABREU/PEARCE 1991: 46, Hervorhebungen im Original).¹³⁶⁷ Glaubhaftigkeit einer Abweichung an interne Konsistenz zu binden, ist konzeptionell durchaus konsistent: Ein Wechsel auf einen nicht konsistenten Gleichgewichtspfad ist so weder von einem anderen Gleichgewichtspfad noch von einem der eigenen Teilpfade glaubhaft. Ist ein Wechsel auf einen nicht konsistenten Gleichgewichtspfad aber nie glaubhaft möglich, kann mangelnde Konsistenz eines Gleichgewichtspfades dessen Glaubwürdigkeit als Gleichgewicht nicht untergraben.¹³⁶⁸ Wie skizziert, ist die Forderung nach interner Konsistenz des Gleichgewichtspfades damit eigentlich überflüssig. Zur Menge glaubwürdiger konsistenter Abweichungen gehören schließlich nur solche Abweichungen, die von einer anderen glaubwürdigen, konsistenten Abweichung *nicht dominiert* werden.¹³⁶⁹ Die Anforderungen an die Abweichungspfade stimmen hinsichtlich der Dominanzbeziehung folglich mit der an das neuverhandlungsstabile Gleichgewicht überein.

Der zweite Aspekt des Neuverhandlungskonzepts hinterfragt, welches Kriterium die Spieler ihrer Entscheidung über den Wechsel auf einen Abweichungspfad typischerweise zugrundelegen, was also unter *Dominanz* zu verstehen ist. Schwach wie stark neuverhandlungsstabil sind Gleichgewichte, deren Teilpfade nicht *paretodominiert* werden: Die Akteure wechseln auf einen anderen Pfad, wenn alle Spieler davon profitieren. Paretodominanz kann auch hier das Kriterium für die Frage der Neuverhandlungsstabilität sein. Ein teilspielperfektes Gleichgewicht ist neuverhandlungsstabil, solange der Gleichgewichtspfad keinen einzigen Teilpfad vorsieht, dessen Auszahlungsvektor von den Auszahlungsvektoren sämtlicher Teilpfade eines anderen teilspielperfekten Gleichgewichts paretodominiert wird.¹³⁷⁰ Das heißt, “when attempting to renegotiate, players should compare their current payoffs to the worst payoffs in any subgame of the proposed alternative” (BERNHEIM/RAY 1989: 324). Im wiederholten GD ist Kooperation neuverhandlungsstabil, wenn (pareto-)undominierte Kooperation über die Androhung undominiertes Strafen gesichert

¹³⁶⁶ Siehe dort auch die formale Definition konsistenter Abweichungen. Sieher ferner PEARCE (1987: 29).

¹³⁶⁷ Diese Abhängigkeit der Glaubwürdigkeit eines vorgeschlagenen Pfades davon, ob der Pfad Fortsetzung bzw. Bestandteil eines aktuellen Pfades oder eine Abweichung von diesem Pfad ist, existiert im Konzept von FARRELL/MASKIN (1989) und BERNHEIM/RAY (1989) nicht.

¹³⁶⁸ ABREU/PEARCE (1991) drehen das Argument um. Halten die Spieler einen Wechsel auf einen intern nicht konsistenten Gleichgewichtspfad für möglich, müßte ein solcher Wechsel auch von einem seiner Teilpfade möglich sein, woraus unmittelbar die (konzeptionelle) Inkonsistenz der Möglichkeit folgt, von einem anderen Gleichgewicht auf einen intern inkonsistenten Pfad wechseln zu können. Siehe ABREU/PEARCE (1991: 48).

¹³⁶⁹ Siehe erneut ABREU/PEARCE (1991: 48).

¹³⁷⁰ Vgl. FUDENBERG/TIROLE (1993: 181).

wird und teilspielperfekt ist. PEARCE (1987) beweist für eine modifizierte Stabilitätsforderung¹³⁷¹ eine Variante des Folk Theorems.¹³⁷² Konkret kann PEARCE zeigen, daß, obwohl

“[t]he possibility of renegotiation moderates the punishments available, as well as the collusive payoffs attainable, ... in the special case when players are very patient, the value of any renegotiation-proof equilibrium is near the Pareto frontier of the equilibrium value set in the traditional theory without renegotiation” (PEARCE 1987: 29f.).

Paretoeffizienz kann allerdings allenfalls eine Minimalforderung für den Ausschluß von Lösungen darstellen, denn “if everyone prefers a credible alternative to the status quo, the latter is sure to be abandoned” (ABREU/PEARCE 1991: 49).¹³⁷³ Es ist fraglich, ob Abweichungen immer Einstimmigkeit der Akteure erfordern oder ob bei entsprechender Verteilung von Verhandlungsmacht andere Pfade glaubhaft sein könnten.¹³⁷⁴ ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1993) verbinden dazu das Konzept glaubwürdiger Abweichungen mit der Forderung, daß Akteure keinen Widerspruch gegen einen Pfad erheben, der *bestimmten Gerechtigkeitsvorstellungen* genügt.

“[A] subgame perfect equilibrium σ is a *consistent bargaining equilibrium* if the infimum of the values of continuation equilibria (taken over all subgames and players) of σ is at least as great as the corresponding infimum for any other subgame perfect equilibrium” (ABREU/PEARCE/STACCHETTI 1993: 219).

Nach keiner Entwicklung des Spiels hat ein Akteur die Möglichkeit, in fundierter Weise gegen den Fortsetzungspfad wegen grober Ungerechtigkeit Protest einzulegen: Da jeder andere Pfad mit geringeren Ergebnissen für mindestens einen Spieler verbunden sein kann, wären nach jedem Wechsel Neuverhandlungen zu erwarten. Umgekehrt gilt aber auch, daß “no player is forced to accept a continuation value in any subgame which is less than that necessary to achieve cooperation” (COTTER/MITCHELL 1997: 371, Fn. 6). Für eine vollständige Ordnung im Rückgriff auf die skizzierte Dominanzbeziehung ist die Existenz von neuverhandlungsstabilen Gleichgewichten für Basisspiele mit einem Nash-Gleichgewicht gesichert.¹³⁷⁵ Im GD sind zur Erreichung von Kooperation Strafpfade so anzupassen, daß die für Teilspielperfektheit geforderten Verluste mild ausfallen.

III.5.3.4 Fazit

Die Vielfalt der Ansätze und die Unterschiedlichkeit der daraus ableitbaren Ergebnisse (etwa: der ausgeschlossenen Gleichgewichte i. S. verschärfter Gleichgewichtsforderungen) sind, wie eingangs skizziert, Gegenstand von Diskussionen über Einordnung und Stellenwert des Konzepts. PEARCE (1992) sieht in der im Kern psychologischen Fundierung des Konzepts die Begründung für die dargestellte Vielfalt und mahnt angesichts eines erneuten “embarrassment of the rich” zur Vorsicht im Umgang mit Neuverhandlungsstabilität.¹³⁷⁶ RUBINSTEIN (1992) meint, die Vielfältigkeit des Konzepts sei letztlich nur Ausdruck der Tatsache, daß sich Akteure in realen Kooperationsbeziehungen vielfältige Mög-

1371 Vgl. PEARCE (1987: 26). Siehe zur Einordnung der Forderung ABREU/PEARCE (1991: 49).

1372 Vgl. PEARCE (1987: 28f.). Siehe zur Einordnung des Ergebnisses FUDENBERG/TIROLE (1993: 181).

1373 Siehe auch FARRELL/MASKIN (1989: 331).

1374 Vgl. auch ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1993: 221).

1375 Vgl. ABREU/PEARCE (1991: 50f.) und ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1993: 220f.).

1376 Vgl. PEARCE (1992: 133).

lichkeiten zur Festlegung dessen, was einen Verstoß der Kooperationsvereinbarung darstelle und was nicht, bieten. Vor diesem Hintergrund sei Vielfalt nur natürlich und insofern weit weniger kritikwürdig, als mitunter betont werde.¹³⁷⁷ Auf jeden Fall verdeutlichen das Konzept und die Vielfalt die in III.4.5.3, Teil 2) diskutierten Aspekte von Verschärfungen oder Verfeinerungen des Gleichgewichtsbegriffs. Ausgangspunkt ist, wie dort beschrieben, daß bestimmte Gleichgewichte für bestimmte Pfade Verhaltensweisen vorsehen, die unglaubwürdig sind. In Abhängigkeit von der Konzeptionalisierung führt die Stabilitätsforderung zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen, die das eine Mal zum Ausschluß aller, ein anderes Mal nur zum Ausschluß bestimmter Gleichgewichte führen. Hinzuweisen ist damit einmal mehr auf die in III.4.5 wiederholt thematisierte Problematik, daß mit der Existenz unterschiedlicher Konzepte letztlich ein Multiplizitätsproblem höherer Ordnung entsteht. Zudem erscheinen auch hier empirische Tests nötig, um die Frage der Plausibilität verschiedener Möglichkeiten, Neuverhandlungen und Kooperationsbrüche zu betrachten und einzuordnen, kritisch zu überprüfen. Ermutigend ist immerhin, daß auch für diverse Forderungen nach Verhandlungsstabilität Kooperation in den hier interessierenden Zusammenhängen nicht ausgeschlossen ist.

III.5.4 Flexibilität der Kooperationsvereinbarung

Zum Abschluß der Diskussion kritischer Parameter werden in diesem Abschnitt Mechanismen analysiert, mittels derer dauerhafte Kooperation auch in einer veränderlichen Welt gesichert, zumindest aber gefördert werden kann. Die Notwendigkeit zur Etablierung solcher Mechanismen ergibt sich, wenn der bisher diskutierte Modellrahmen einer zwischen zwei Spielern wiederholten, als unveränderlich unterstellten Interaktionsbeziehung um Unsicherheit über die Entwicklung des Interaktionskontexts, d. h. der Rahmenbedingungen und der Interaktionsstruktur, erweitert wird. Diese Erweiterung und die aus ihr abgeleiteten Überlegungen gehen deutlich über das hinaus, was in der Literatur zu wiederholten Spielen diskutiert wird. Aus der auf diesem Weg eingeführten Veränderlichkeit der Welt folgen jedoch mit der Flexibilisierung der Austauschbeziehung neue und wichtige Aufgaben für die Organisation dauerhafter Kooperation, wenn ohne kompensierende Mechanismen Kooperationsanreize und -möglichkeiten in der Beziehung durch die Veränderungen des Interaktionskontexts und die davon ausgehenden Einflüsse auf die Beziehung gefährdet sind. Der Erhalt dauerhafter Kooperation bedarf der Gewißheit der Akteure, daß die künftig in Aussicht stehenden Kooperationsrenten trotz veränderlicher Umweltbedingungen ein Absehen von Defektion und Ausbeutung lohnen. Mechanismen zur Flexibilisierung der Kooperationsvereinbarung sollen diese Gewißheit fördern.

Die Gefährdung der Gewißheit hängt mit der aus der Vertragstheorie bekannten Unvollständigkeit von Verträgen aufgrund von Transaktionskosten oder Überraschungen zusammen, d. h. von Umweltentwicklungen, mit denen - vereinfacht - die Parteien zum Zeitpunkt des Abschlusses der Vereinbarung nicht gerechnet haben. Dieser Zusammenhang wird in III.5.4.1 dargestellt. Nach einer Skizze möglicher Bedingungen, die Wahl und Ausgestaltung der Mechanismen beeinflussen können (III.5.4.2), werden in III.5.4.3 einige in der Vertragstheorie diskutierte Lösungsoptionen auf Dauerhaftigkeitsprozesse übertragen. Insgesamt kann dabei sehr viel weniger auf präzise Modelle oder Ergebnisse zurück-

¹³⁷⁷ Vgl. FUDENBERG (1992: 180).

gegriffen werden als in der bisherigen Analyse.¹³⁷⁸ Erwogen werden insgesamt eher Effektivitäts- und Zweckmäßigkeitserwägungen denn präzise Effizienzmaße. Das folgt schon aus dem Gegenstand der Analyse: Insbesondere für Überraschungen kann letztlich nie ganz exakt geklärt werden, unter welchen Bedingungen bestimmte Maßnahmen effizient sind. Dazu wäre zu klären, welche Maßnahmen unter welchen Bedingungen Rückschlüsse auf künftige Rückflüsse aus Kooperation zulassen, die für gegebene Auszahlungsrelationen, Diskontparameter, Strategien etc. kollektiv wie individuell korrekte Entscheidungen über Kooperation ermöglichen. Die Angemessenheit der kompensierenden Maßnahmen kann letztlich aber immer erst geklärt werden, wenn klar ist, welche Veränderungen des Kontexts sich überhaupt ergeben können.¹³⁷⁹ Immerhin sind jedoch Tendenzaussagen darüber möglich, inwiefern bestimmte Maßnahmen rationale Kooperationsentscheidungen verbessern oder stützen können und von welchen Bedingungen die Gestaltung der Flexibilisierungsmaßnahmen abhängen. Dies ist regelmäßig "mehr" als ein Ausblenden der gerade für Dauerhaftigkeitseffekte und ihre Zukunftsorientierung überaus relevanten Problemstellung,¹³⁸⁰ auch wenn die drohenden Verluste denen aus unvollkommener Information nicht unähnlich sind.¹³⁸¹ Mit einem Fazit endet die Analyse in III.5.4.4.

III.5.4.1 Unvollständigkeit der Kooperationsvereinbarung und Folgeprobleme

"[T]he implicit contract is more than implicit in the face of unforeseen contingencies" (KREPS 1990: 124).

Ausgangspunkt der Analyse ist (erneut) die Überlegung, daß auch Dauerhaftigkeitsprozessen häufig Absprachen zwischen den Spielern zugrundeliegen.¹³⁸² "Any ... quid pro quo must be mediated by some form of contract, whether it be explicit or implicit" (HART/HOLMSTRÖM 1987: 71).¹³⁸³ Mitunter wird dieser Aspekt bei der Analyse dauerhafter Interaktionsbeziehungen ausgeblendet und damit u. a. übersehen,¹³⁸⁴ daß die dauerhaften wie anderen Interaktionsbeziehungen zugrundeliegenden Vereinbarungen der Akteure analog zu expliziten Verträgen *unvollständig* sein können, in einer veränderlichen Welt sogar regelmäßig sein dürften. Denn

"the same factors that make it difficult to anticipate and plan for eventualities in a formal contract apply also to informal arrangements. That is, an informal arrangement is also likely to contain many 'missing provisions'. But then the question arises, what constitutes 'reasonable' or 'desirable' behavior (in terms of building a reputation) with regards to states or actions that

1378 Vgl. zu einer ähnlichen Diskussion betrieblicher Karrierepolitik KRÄKEL (1997: 362ff.). Die Analysen unterscheiden sich allerdings insofern, als dort mit dem Arbeitgeber ein Akteur mit residualen Entscheidungsrechten existiert. Dies stellt auch hier eine Lösung dar, die aber anders als dort nicht als Ausgangssituation gegeben ist.

1379 Vgl. KRÄKEL (1997: 364). Ähnliche Überlegungen klingen bei JOSKOW (1985: 60, 64) an.

1380 Vgl. KREPS (1990: 124f.). Siehe ähnlich KRÄKEL (1997: 364).

1381 Diese Analogie findet sich auch bei KREPS (1990: 119f.).

1382 Vgl. COLES/MALCOMSON (1989: 148). Siehe zum Charakter von Vereinbarungen oder Absprachen erneut auch die Literatur zu Neuverhandlungsproblemen, etwa ABREU/PEARCE (1991: 44), ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1993: 218), BERGIN/MACLEOD (1989: 6ff.), COTTER/MITCHELL (1997: 348), FARRELL/MASKIN (1989: 330).

1383 Vgl. ähnlich auch HART (1989: 163).

1384 Vgl. kritisch hierzu KREPS (1996).

were not discussed ex ante?" (HART 1989: 177)¹³⁸⁵

Als *vollständig* gilt ein Vertrag oder eine Absprache, wenn für jeden möglichen Umweltzustand (*Contingency*) exakte, i. d. R. bedingte Verpflichtungen (*Contingent claims*)¹³⁸⁶ aller Akteure vorgesehen sind. Die in realen Vereinbarungen demgegenüber regelmäßig zu beobachtende Unvollständigkeit liegt vor, wenn es nicht möglich ist, die Verpflichtungen aller Parteien vollständig und eindeutig (verifizierbar) im Vorhinein festzuschreiben.¹³⁸⁷

Im Rückgriff auf die Theorie unvollständiger Verträge lassen sich zwei *Ursachen für die Unvollständigkeit* von Vereinbarungen anführen. Zum einen ist es in realen Interaktionszusammenhängen kaum möglich, für alle relevanten künftigen Zeitpunkte die Menge aller möglichen Handlungsbedingungen und Handlungsoptionen zu ermitteln, die die Interaktionsbeziehung betreffen könnten. Regelmäßig sind *Überraschungen* ("unforeseen contingencies" oder "shocks") zu erwarten, d. h. Umweltzustände, die beim Abschluß der Vereinbarung nicht antizipiert werden konnten oder nicht antizipiert wurden, weil reale Akteure zur Antizipation der Zukunft, etwa aufgrund zeitlicher Restriktionen, nur begrenzt in der Lage sind.¹³⁸⁸ Die Eintrittswahrscheinlichkeit solcher Zustände beträgt zum Vereinbarungszeitpunkt Null.¹³⁸⁹ Zum anderen kann aufgrund von *Transaktionskosten* selbst in einer Welt, in der allen Akteuren alle Entwicklungen einschließlich ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit bekannt sind, auf die Regelung antizipierbarer Entwicklungen z. B. für Zustände mit kleinen Eintrittswahrscheinlichkeiten verzichtet werden. Zwar wäre es in einer solchen Welt möglich, für jeden möglichen Zustand eine bedingte Absprache zu treffen. Dennoch werden auch in dieser Welt Verträge typischerweise unvollständig sein, weil die Parteien

"quite rationally leave out many contingencies, taking the point of view that it is better to wait and see what happens than to try and cover a large number of individually unlikely eventualities" (HART 1989: 166).¹³⁹⁰

Ein analoges ökonomisches Kalkül läßt eine Regelung zudem unvorteilhaft erscheinen,

1385 Siehe auch HART/HOLMSTRÖM (1987: 147, 148), KREPS (1990: 119f., 124), PERRY (1989: 221).

1386 In einer Welt, in der Akteure jeden der künftig möglichen Umweltzustände kennen und jedem Zustand Eintrittswahrscheinlichkeiten zuordnen können, ist es möglich, für jeden der Zustände eine bedingte Vereinbarung zu schließen. Zwar ist die Welt insofern unsicher, als unklar ist, welcher Zustand in der Zukunft eintritt. In einer solchen Welt kommt es dennoch nicht zu den hier interessierenden Unsicherheitsproblemen, da die Akteure ihren Entscheidungen Erwartungswerte zugrundelegen können (vgl. KRÄKEL 1997: 368).

1387 Vgl. zur Definition unvollständiger Verträge etwa FÖHR/LENZ (1992: 126f.), HART/HOLMSTRÖM (1987: 147), HOLMSTRÖM/TIROLE (1989: 68), MILGROM/ROBERTS (1992: 127), PERRY (1989: 221), TIROLE (1988: 29, Fn. 48).

1388 Vgl. zu einer solchen inhaltlichen Abgrenzung von Überraschungen DEKEL/LIPMAN/RUSTICHINI (1998: 524). Siehe dort auch (S. 525ff.) für einen Überblick über neuere Ansätze zur Modellierung von Überraschungen.

1389 Vgl. zu dieser Abgrenzung JOSKOW (1985: 64) und KRÄKEL (1997: 371). Siehe zur Unvollständigkeit aufgrund von Überraschungen zudem u. a. FÖHR/LENZ (1992: 127), HART (1989: 167), HART/HOLMSTRÖM (1987: 132), HOLMSTRÖM/TIROLE (1989: 76), KREPS (1990: 117), MILGROM/ROBERTS (1992: 130), TIROLE (1988: 16, 29).

1390 Vgl. zu Transaktionskosten als einem Grund für Unvollständigkeit zudem u. a. FÖHR/LENZ (1992: 127), HOLMSTRÖM/TIROLE (1989: 76), JOSKOW (1985: 37), KRÄKEL (1997: 368f.), KREPS (1990: 116), MILGROM/ROBERTS (1992: 130), TIROLE (1988: 16, 29).

wenn spätere Auseinandersetzungen unwahrscheinlich sind oder wenig Erfahrung mit bestimmten Eventualitäten existiert.¹³⁹¹ Im Zusammenhang mit extern durchgesetzten Verträgen werden, wie in Kapitel I erörtert, vier Arten von Transaktionskosten angeführt: (i) die Kosten der Antizipation verschiedener Eventualitäten, (ii) die Kosten der Vereinbarung einer Handhabe der Eventualitäten, (iii) die Kosten des Abschlusses eines durch Dritte verifizierbaren Vertrags und (iv) die Kosten der Durchsetzung des Vertrags durch Dritte.¹³⁹² Die Kostenarten (i) und (ii) sind wie die Nicht-Antizipierbarkeit Ausfluß des Konzepts begrenzter Rationalität von SIMON (1957):¹³⁹³ Reale Akteure handeln begrenzt rational, weil sie nur in begrenztem Ausmaß Informationen sammeln und verarbeiten können. Da der Begriff begrenzter Rationalität bis heute als schwer zu formalisieren gilt, setzt die Analyse unvollständiger Verträge primär an den anderen Kostenarten (iii) und (iv) an.¹³⁹⁴ In den hierzu entwickelten, vielfach prominenten Modellen "incompleteness arises because states of the world, quality, and actions are observable (to the contractual parties) but not verifiable (to outsiders)" (HART/HOLMSTRÖM 1987: 134).¹³⁹⁵ Genau diese beiden Kostenarten sind jedoch bei durch Dauerhaftigkeitsprozesse durchgesetzten Vereinbarungen nur von untergeordneter Bedeutung: Die schriftliche Fixierung impliziter Absprachen ist nicht zwingend, zumindest nicht in der für die externe Durchsetzung geforderten Klarheit.¹³⁹⁶ Die möglichen Kosten einer gerichtlichen Durchsetzung, zu denen auch Beobachtungs- und Verifikationsprobleme gehören, entfallen ganz. Wie in Kapitel I skizziert, können gerade diese Aspekte die Vorteilhaftigkeit von auf Dauerhaftigkeit basierenden Kooperationsformen begründen.¹³⁹⁷ Unvollständigkeit einer implizit durchgesetzten Kooperationsvereinbarung aufgrund von Transaktionskosten dürfte folglich eher auf die genannten Folgen begrenzter Rationalität zurückzuführen sein.

Interessant ist, daß in Modellen unvollständiger Verträge die Möglichkeit diskutiert wird, Lücken in expliziten Verträgen durch Dauerhaftigkeitsaspekte gegenüber den aktuellen oder potentiellen Partnern zu füllen, oder explizite Verträge zugunsten impliziter Vereinbarungen aufzugeben.¹³⁹⁸ Dieses "Ausfüllen" vertraglicher Lücken ist vor dem Hintergrund obiger Überlegungen jedoch inhaltlich wie konzeptionell problematisch, wenn zur Lösung von Problemen unvollständiger expliziter Verträge anzunehmen ist, daß Dauerhaftigkeitsmechanismen greifen, für die Unvollständigkeitsprobleme ebenfalls nicht vollständig ausgeschlossen werden können.¹³⁹⁹ Insofern

¹³⁹¹ Vgl. MILGROM/ROBERTS (1992: 130).

¹³⁹² Vgl. HART (1989: 166), HART/HOLMSTRÖM (1987: 132), KRÄKEL (1997: 368), TIROLE (1988: 29).

¹³⁹³ Vgl. etwa SIMON (1957: 198f.).

¹³⁹⁴ Vgl. hierzu explizit HART/HOLMSTRÖM (1987: 133), wo auch eine Anzahl von Beispielen diskutiert wird. Siehe hierzu ferner kritisch KREPS (1996). Vgl. für eine Analyse von Unvollständigkeit aufgrund von Kosten der Beschreibung bedingter Handlungen in für externe Durchsetzung hinreichender Klarheit HART/MOORE (1988).

¹³⁹⁵ Siehe auch KREPS (1990: 112).

¹³⁹⁶ Vgl. TIROLE (1988: 34). Mangelnde Klarheit von Sprache wird in diesem Zusammenhang mitunter als ein weiterer Grund für unvollständige Verträge betrachtet (siehe etwa KRÄKEL 1997: 369, MILGROM/ROBERTS 1992: 130f.).

¹³⁹⁷ Vgl. ausführlich HART/HOLMSTRÖM (1987: 130, 134, 141ff) und KREPS (1990: 119).

¹³⁹⁸ Vgl. hierzu etwa HART/HOLMSTRÖM (1987: 142ff., 148), HOLMSTRÖM/TIROLE (1989: 76f.), JOSKOW (1985: 39), JOSKOW (1987: 169), TIROLE (1988: 34).

¹³⁹⁹ Vgl. hierzu ausführlich KREPS (1996), aber auch schon HART/HOLMSTRÖM (1987: 146f.).

“traditional game-theoretic models, with their assumptions of perfect (accurate) contingent foresight, do not do justice to boundedly rational behavior. Insofar as contract incompleteness is rationalized primarily by bounded rationality, important pieces are missing” (KREPS 1996: 576).

In Form der Ergänzung dieser Aspekte läßt sich der Gegenstand dieses Kapitels damit hier gewissermaßen noch einmal präzisieren.

Bezüglich der aus Unvollständigkeit resultierenden *Probleme* droht hier weniger das für extern durchgesetzte Verträge diskutierte opportunistische Nutzen von Vertragslücken,¹⁴⁰⁰ da die Möglichkeit der Sanktionierung durch künftige Handlungen im Rahmen von Wiederholungsprozessen, anders als externe Durchsetzungsoptionen, mit unregelmäßigen Zuständen nicht untergehen muß. Kontextveränderungen können jedoch verschiedene Aspekte dauerhafter kooperativer Interaktionsbeziehungen verändern. Grundsätzlich können sich solche Veränderungen dabei in *zweierlei Richtung auswirken*. Denkbar ist zum einen, daß die Kooperation von der Veränderung der Rahmenbedingungen in dem Sinne profitiert, daß die *Kooperationsgrundlagen verbessert* werden. Zwar können nach einer solchen Entwicklung (etwa dem Anstieg der Kooperationsrente) Verteilungsprobleme auftreten. Eine Gefährdung der Kooperationsanreize dürfte davon jedoch kaum ausgehen. Zum anderen ist es möglich, daß aufgrund der veränderten Rahmenbedingungen die *Kooperationsgrundlagen bedroht* sind. Grundsätzlich bestehen dann drei Möglichkeiten. *Zum einen* kann die Kooperation in der bisherigen, dann allerdings wohl labileren, Form weitergeführt werden. *Zum zweiten* kann darüber nachgedacht werden, die Kooperationsvereinbarung anzupassen oder ganz neu zu gestalten. *Schließlich* könnte eine Beendigung der Kooperation notwendig werden. Im Mittelpunkt stehen nachfolgend v. a. Überlegungen zur Anpassung der Vereinbarung.

Gefährdungen der Kooperationsgrundlagen können verschiedene *Parameter dauerhafter Kooperation* betreffen. Sie lassen sich anhand der von JOSKOW (1985, 1987, 1988, 1990) untersuchten zwischenbetrieblichen Kooperationen von Kohle- und Elektrizitätsunternehmen verdeutlichen.¹⁴⁰¹ Kritisch ist *zum einen*, daß für mindestens einen der Partner aufgrund veränderter, nicht geregelter Kontextbedingungen die Zusammenarbeit in der bisherigen Form unvorteilhaft werden kann, weil sich etwa *Auszahlungsrelationen verschieben* und z. B. die Kooperationsrenten negativ werden oder auch Akteure versuchen, auf die Auszahlungsrelationen manipulierend einzuwirken. Die Kooperationsbeziehung befindet sich dann in einer Krise.¹⁴⁰² Im von JOSKOW untersuchten Zusammenhang tritt das Problem auf, wenn aufgrund von Veränderungen der Marktbedingungen, Konjunkturschwankungen, Inflation, staatlichen Auflagen oder Technologieschocks die Fortsetzung der Kooperation zu den alten Bedingungen unattraktiv wird. Prinzipiell kann es dann vorteilhaft sein über Anpassungen nachzudenken, wenn darüber Kooperation und damit verknüpfte und weiterhin existierende Effizienzgewinne erhalten werden können. Nicht zu unterschätzen ist dabei, daß Veränderungen in der durch JOSKOW untersuchten Struktur (aber auch sonst) häufig für eine Partei Vorteile, für die andere hingegen Nachteile zur Folge haben dürften. Verhandlungssituationen dürften damit typischerweise

¹⁴⁰⁰ Vgl. etwa HART (1989: 171), HART/HOLMSTRÖM (1987: 139f.), HOLMSTRÖM/TIROLE (1989: 71), JOSKOW (1985: 37), PERRY (1989: 221ff.).

¹⁴⁰¹ Vgl. für Auswirkungen von Kontextveränderungen auf Kooperation zwischen Arbeitnehmer und Arbeitgeberem KRÄKEL (1997: 374ff.).

¹⁴⁰² Vgl. zum Krisenbegriff auch KRÄKEL (1997: 376).

Nullsummencharakter haben. Das ist einmal mehr dann gefährlich, wenn die Nullsummensituation der Rückkehr zu langfristig vorteilhafter Kooperation entgegensteht. *Zum zweiten* können krisenhafte Situationen entstehen, wenn aufgrund veränderter Kontextbedingungen überraschend offen ist, *welche Handlungen als defektiv und welche als kooperativ anzusehen sind*. So könnten die Akteure im Laufe ihrer Beziehung feststellen, daß sie über Optionen verfügen, die bislang unberücksichtigt blieben, daß bestimmte Optionen nicht länger zur Verfügung stehen oder daß sich die Spielstruktur insgesamt verändert. Es ist dann offen, in welchem Verhältnis neue bzw. alternative Möglichkeiten zu den bisher bedachten Optionen stehen, und ob und wann ggf. die neuen bzw. alternativen Optionen zu berücksichtigen sind. Für die von JOSKOW untersuchten Beziehungen liegt das Problem etwa vor, wenn Kohleunternehmen neue Minen erschließen, über expansive Strategien eine breitere Produktpalette anbieten können, die Mine der vereinbarten Qualität geschlossen wird oder sich der Kreis beteiligter Unternehmen verändert. Problematisch sind *zum dritten* Rückwirkungen dieser möglichen Krisen auf *gegenwärtige Entscheidungen*. Krisen erhöhen die Ungewißheit jedes Akteurs über künftig erzielbare Ergebnisse und zeitigen damit entsprechende Anreizwirkungen.¹⁴⁰³ Soll von der Zukunft ein Einfluß auf aktuelle Entscheidungen ausgehen, sind Vermutungen über künftige Ergebnisse in der Kooperationsbeziehung unabdingbar.¹⁴⁰⁴ Diese hängen, außer von bestehenden Vereinbarungen und deren Umfang, eben davon ab, ob und wie flexibel solche Vereinbarungen an Kontextveränderungen angepaßt werden können, ob der Zusammenbruch von Kooperation wahrscheinlich ist,¹⁴⁰⁵ inwiefern Flexibilität der Berechenbarkeit bestehender Regeln entgegensteht oder welche Kosten von der Anpassung ausgehen. Interpretiert man den Erhalt von Kooperation oder das Eingehen einer Zusammenarbeit als Investition, werden sich die Akteure auch in bezug auf die Unvollständigkeitsproblematik fragen, inwiefern die "Auszahlung" im angemessenen Verhältnis zu den erzielbaren "Rückflüssen" steht.

Unvollständigkeit impliziert also, über Anreizsicherung durch anpassungsfähige Absprachen und Flexibilität der Beziehung nachzudenken. Bei der Gestaltung der Vereinbarung stehen die Parteien vor diesem Hintergrund vor einer facettenreichen Gestaltungsaufgabe. Es ist das richtige Maß an Flexibilität der Absprache zu ermitteln und zu sichern. Je rigider die Absprache ist, um so berechenbarer sind die Ergebnisse für geregelte Zustände, um so schwieriger und teurer wird aber tendenziell die Feststellung von und Anpassung an unregelte Zustände, die Vermeidung von Lock-in-Effekten. Zudem stellt sich die Frage nach dem richtigen Zeitpunkt der Vereinbarung. Je früher Absprachen getroffen werden, um so höher ist die Anzahl geregelter Perioden und um so geringer sind die Anpassungskosten im Zeitablauf, um so schwächer ist aber die informationelle Grundlage, um so frühzeitiger und u. U. überflüssiger sind die Kosten einer Regelung.

III.5.4.2 Gestaltungsrahmen

Bei der Wahl und Ausgestaltung von Mechanismen zur Handhabung unvorhergesehener

¹⁴⁰³ Vgl. zur Unsicherheit infolge von Unvollständigkeit KRÄKEL (1997: 363, 364, 387f) und KREPS (1990: 124).

¹⁴⁰⁴ Vgl. hierzu auch das durch JOSKOW (1988: 49f.) beschriebene intertemporale Kalkül sowie die durch GOLDBERG/ERICKSON (1987: 388) beschriebene Notwendigkeit, die Varianz der künftigen Ergebnisse durch kompensierende Maßnahmen zu reduzieren, um Verhaltenswirkungen zu implizieren.

¹⁴⁰⁵ Vgl. JOSKOW (1985: 57), JOSKOW (1988: 51), JOSKOW (1990: 251f.).

Kontextänderungen sind Aspekte zu beachten, die als Rahmenbedingungen die Entscheidung beeinflussen. Dazu gehört der Kreis der beteiligten und betroffenen *Akteure*, *existierende Regelwerke*, die Frage von *Manipulationsmöglichkeiten* sowie *Eigenschaften des Veränderungsprozesses*.

Verschiedene *Akteure* können an Anpassungsprozessen beteiligt oder von ihnen betroffen sein. Grundsätzlich gehören dazu neben den Interaktionspartnern selbst alle beziehungs-externen Akteure, die in den Prozeß der Anpassung eingebunden sind oder die den Prozeß beobachten und das Verhalten der Interaktionspartner sowie der zusätzlich eingebundenen Spieler ihren Entscheidungen zugrundelegen. Die *Interaktionspartner* selbst sind i. d. R. nicht nur unmittelbar von Anpassungsentscheidungen betroffen. Ihre Handlungen können auch mittelbare Wirkungen nach sich ziehen. Zum einen können die Interaktionspartner durch ihren aktuellen Interaktionspartner in der Zukunft für ihr Verhalten in unregelmäßigen Situationen zur Verantwortung gezogen werden, wenn etwa aktuelle Anpassungsentscheidungen als Richtschnur für künftige Entscheidungen betrachtet werden. Zum anderen müssen sie bedenken, daß Dritte in Gestalt aktueller wie potentieller Partner Verhalten beobachten und berücksichtigen können.¹⁴⁰⁶ Von Relevanz können dabei grundsätzlich sämtliche Entscheidungen sein, die nach irgendeiner Kontextveränderung getroffen werden. Das heißt, sowohl das Verhalten nach einer Verbesserung der Kooperationsgrundlage als auch das im Rahmen der Beendigung einer Beziehung können bedeutend sein. *Aktuelle Partner* in anderen dauerhaften Beziehungen werden überlegen, inwiefern sie von den Maßnahmen betroffen sind, inwiefern etwa ein Abbruch kritischer Beziehungen die eigene Beziehung belastet. Auch sie können Verhalten in anderen Beziehungen als präjudizierend für eigene (potentielle) Anpassungsprobleme betrachten. *Potentielle Partner* können Spieler sein, die im Rahmen der Anpassung in die laufende Beziehung einsteigen, indem sie etwa einen Partner ersetzen oder den Kreis der Spieler erweitern. Es können aber auch Akteure sein, die erwägen, mit einem der Akteure Beziehungen aufzubauen. In beiden Fällen werden die Spieler ihre Entscheidung für oder gegen eine Interaktionsbeziehung u. U. auch davon abhängig machen, wie sich die Partner in unregelmäßigen Situationen verhalten haben.¹⁴⁰⁷ In der Summe kann partnerschaftliches Verhalten in unregelmäßigen Situationen für einen Akteur zwei Wirkungen implizieren. Zum einen kann es neue Partner attrahieren, was tendenziell im Interesse des Akteurs liegen dürfte. Zum anderen kann es für andere Beziehungen als Präzedenzfall wirken. Das ist positiv zu bewerten, wenn dadurch künftig Anpassungen schneller und kostengünstiger geregelt werden können. Nicht zu vernachlässigen ist jedoch die u. U. erzielte Selbstbindung, die negative Einflüsse nach sich ziehen kann.¹⁴⁰⁸ Schließlich steht auch das Verhalten eingebundener *Vermittler* unter Beobachtung, und zwar durch die Interaktionspartner, deren Anpassungsproblem zu regeln ist, sowie durch Spieler, die Rekrutierungsentscheidungen bei eigenen Problemen vom beobachtbaren Verhalten abhängig machen.

Mittelbare Folgen entsprechen im wesentlichen den in Teilkapitel IV.1 diskutierten Netzwerkeffekten: Auch und gerade das Verhalten der Spieler in Krisensituationen (als Inter-

¹⁴⁰⁶ KRÄKEL spricht in einer anderen Unterscheidung von indirekten Adressaten (vgl. KRÄKEL 1997: 383), auf die lediglich Signale einwirken, und von direkten Adressaten, die von Anpassungen unmittelbar betroffen sind.

¹⁴⁰⁷ Vgl. KRÄKEL (1997: 381).

¹⁴⁰⁸ KRÄKEL bezeichnet diesen Zusammenhang als Sperrklinkeneffekt (vgl. KRÄKEL 1997: 413).

aktionspartner oder Vermittler) kann der Überwachung durch andere unterliegen. Das heißt, ein Akteur "develops and maintains a reputation for how it meets unforeseen contingencies by the way in which it actually meets those contingencies" (KREPS 1990: 119).¹⁴⁰⁹ Unabhängig von der Identität des anpassenden Akteurs gilt dabei, daß "[r]eputation offers an implicit promise for a fair or reasonable adjudication process when events occur that are uncovered by contract" (HOLMSTRÖM/TIOLE 1989: 76). Da nur solche Akteure in diesen Prozessen der Beeinflussung durch Wiederholungsprozesse unterliegen können, die über die entsprechenden Eingriffsrechte verfügen, ist die Verteilung der Entscheidungsrechte von entscheidender Bedeutung.

"Thus, parties with significant interest invested in acquiring a reputation should typically be given residual decision rights, assuming that the potential loss of reputation will assure a more efficient and fair adjudication process in the event of the unforeseen" (HOLMSTRÖM/TIOLE 1989: 77).

Erscheint Überwachung von außen möglich, ist der Einsatz externer Akteure vorteilhaft, wenn diese gegenüber vielen Interaktionspaaren, die vor ähnlichen Problemen stehen, beobachtet und ggf. angeheuert werden, Interaktionspartner aber nur der Überwachung des kleineren Kreises aktueller und potentieller Partner unterliegen. Zudem können Skalenerträge für den Einsatz von Spezialisten sprechen. Allerdings ist zu beachten, daß die Beobachtbarkeit insbesondere gegenüber dem Ausschalten gerichtlicher Lösungen der Verhaltensprobleme zu klären ist.

Des weiteren sind bei Wahl und Ausgestaltung der Mechanismen existierende *Regelwerke* (bzw. *Normen*) zu beachten, die Akteure in unregelten Zuständen Handlungsdirektiven geben und ihnen wie anderen als Grundlage für die Beurteilung der Anpassungsprozesse dienen könnte. Ein Regelwerk kann zur Beurteilung dessen beitragen, ob das Ausrufen einer Krise und Anpassungsmaßnahmen normkonform sind.¹⁴¹⁰ Krisenregelungen können solchen Regelwerken nicht entgegengerichtet sein. Ein Beispiel für zu beachtende Regelungen von Anpassungsprozessen ist der für Beziehungen unter Kaufleuten seit dem Mittelalter bekannte *Law Merchant*.¹⁴¹¹ Auch lange Jahre verkündete und vorgelebte Regeln der Unternehmens- und Organisationskultur können bei der Gestaltung von Anpassungsmechanismen kaum ausgeklammert werden.¹⁴¹² Teil des zu beachtenden Rahmens können ferner Zweckmäßigkeitüberlegungen¹⁴¹³ oder geregelte Teilaspekte der Beziehung sein.¹⁴¹⁴ Zu lösen ist v. a. bei langen Kooperationen die Frage der Übertragung von Normen zwischen verschiedenen Spielergenerationen.¹⁴¹⁵

Von Bedeutung für die letztlich gewählten Mechanismen ist ferner, inwiefern Veränderungen des Kontexts durch die Interaktionspartner (bewußt) herbeigeführt und inwieweit solche *Manipulationen* später aufgedeckt werden können. Tendenziell ist Spielern eine Einflußnahme auf die getroffene Anpassung um so eher zu versagen, je eher sie zu Mani-

¹⁴⁰⁹ Siehe v. a. auch FÖHR/LENZ (1992: 126) und HART/HOLMSTRÖM (1987: 147).

¹⁴¹⁰ Vgl. zu ähnlichen Überlegungen KRÄKEL (1997: 407).

¹⁴¹¹ Vgl. TRAKMAN (1982). Siehe auch MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990) und TIOLE (1988: 30).

¹⁴¹² Vgl. KREPS (1990: 124ff.). Zum Vorleben und langfristigen Zusammenhängen siehe FÖHR/LENZ (1992: 141).

¹⁴¹³ Vgl. KRÄKEL (1997: 364, Fn. 4).

¹⁴¹⁴ Vgl. JOSKOW (1985: 64, 73).

¹⁴¹⁵ Vgl. auch HOLMSTRÖM/TIOLE (1989: 77).

pulationen in der Lage sind. Umgekehrt gilt, daß Akteure, die keinen Einfluß auf den Interaktionskontext haben, diesbezüglich glaubwürdigere Entscheider in Anpassungsprozessen darstellen. Ein Beispiel für solche Probleme stellt der von KRÄKEL (1997) skizzierte Anreiz von Arbeitgebern dar, eine Unternehmenskrise herbeizuführen, um gegebene langfristige und teure Karriereversprechen straffrei brechen zu können.¹⁴¹⁶ Angesichts solcher und anderer Manipulationsmöglichkeiten sollten Vereinbarungen tendenziell nicht zu schnell verändert werden können. Das gilt auch in solchen Zusammenhängen, in denen sich die Akteure nicht darüber verständigen können, ob tatsächlich eine Krise vorliegt oder ob sie herbeigeredet wird. Andererseits steht der Überlegung entgegen, daß Akteure Krisen zu unterschiedlichen Zeitpunkten entdecken können, so daß angesichts der ange deuteten Trägheit Maßnahmen u. U. erst ergriffen werden, wenn die Krise weit fortgeschritten ist.¹⁴¹⁷

Schließlich können *Eigenschaften der Veränderungsprozesse* die Mechanismusgestaltung beeinflussen. Beispielsweise können moderate und der Richtung nach antizipierbare Veränderungen der Auszahlungen (wie die Inflationierung der Preise bei JOSKOW) relativ unaufwendig durch laufende, u. U. implizite Anpassungsregeln modifiziert werden. Bei fundamentalen Veränderungen der Spielstruktur scheint dies kaum möglich. Stellen die Akteure etwa fest, daß bekannte, bisher aber nicht berücksichtigte Aspekte durchaus in das Spiel eingebunden und so ein neues Spiel etabliert werden kann, wird es für dieses neue, erweiterte Spiel notwendig, neue Vereinbarungen zu treffen. Unter die Veränderung des Spiels fällt aber auch die Möglichkeit, daß sich die Akteure mit der Situation konfrontiert sehen, daß die Kooperation in bisheriger Form nicht mehr trägt, zumindest einzelne Aspekte also auszuklammern sind. Noch bedeutender für die Frage der Mechanismusgestaltung ist, welche Interessenkonstellationen nach Kontextveränderungen möglich sind. Bei zu erwartenden strikten Interessengegensätzen etwa scheint es sinnvoll, tendenziell nicht auf Verhandlungen der Partner zurückzugreifen. Weniger kritisch sind Verhandlungslösungen demgegenüber bei reinen Koordinationsproblemen zu beurteilen.¹⁴¹⁸

III.5.4.3 Gestaltungsoptionen

Dem Problem unregelter Zustände und den abgeleiteten Folgeproblemen läßt sich mit einer Anzahl von Maßnahmen begegnen. Diese lassen sich entlang verschiedener Dimensionen unterscheiden. Hinsichtlich des *Zeitpunkts ihres Greifens* kann unterschieden werden, inwiefern Maßnahmen präventiv wirken, also Krisen verhindern sollen, oder ob sie allein auf die Handhabung der Krise selbst ausgerichtet sind. Als zweiter Unterscheidungsmaßstab bietet sich der Grad der *Einbindung von externen Akteuren* in den Anpassungsprozeß an, also die Frage, in welchem Ausmaß externe Parteien bei der Anpassung aktiv mitwirken oder passiv beobachtet über Reputationseffekte Einfluß nehmen. Nach dem *Grad des Eingriffs* können Vereinbarungen schließlich danach unterschieden werden, ob und in welcher Form die Beziehung fortgesetzt wird.¹⁴¹⁹ Es ist, wie in III.5.4.1 bereits erwähnt, denkbar, die Beziehung unmodifiziert, verändert oder, in letzter Konsequenz, auch gar

¹⁴¹⁶ Vgl. KRÄKEL (1997: 377f.).

¹⁴¹⁷ Vgl. auch KRÄKEL (1997: 377).

¹⁴¹⁸ Vgl. hierzu auch JOSKOW (1990).

¹⁴¹⁹ Vgl. hierzu auch KRÄKEL (1997: 379ff.).

nicht fortzusetzen.¹⁴²⁰

Nachfolgend erfolgt in Teil 1) zunächst eine Darstellung zweier Extremlösungen in Gestalt möglichst vollständiger Vereinbarungslösungen auf der einen und reiner Verhandlungslösungen auf der anderen Seite. Eine Zwischenlösung stellen Mechanismen dar, bei denen Vereinbarungen um generelle oder allgemeine Regeln ergänzt werden oder zumindest aus solchen bestehen.¹⁴²¹ Diese Lösung wird entlang der zeitlichen Dimension unterschieden und diskutiert. Als *Flexibilisierungsmanagement* werden dabei Mechanismen bezeichnet, bei denen es darum geht, durch präventive Maßnahmen den Eintritt von Krisen zu vermeiden. Sie werden in Teil 2) diskutiert. Dem schließt sich in Teil 3) eine Darstellung verschiedener Maßnahmen des *Krisenmanagements* an, als das Mechanismen gelten können, die nach dem Eintritt von Krisenfällen greifen.¹⁴²²

1) Gestaltungsraum

Zunächst einmal könnte versucht werden, Unvollständigkeit durch bzgl. der erfaßten Zeiträume wie inhaltlich *umfassende, zustandsabhängige Vereinbarungen* eine Sicherung der Anreize zu ermöglichen. Dabei wird im Kern versucht, Unsicherheit auf wenige unregelte Aspekte zu beschränken. In vieler Hinsicht scheint dieser Weg zur Schaffung der für dauerhafte Kooperation notwendigen Planungssicherheit nur begrenzt geeignet. Zunächst einmal müssen selbst umfangreichste Vereinbarungen aus den in III.5.4.1 beschriebenen Gründen regelmäßig unvollständig bleiben. Damit schaffen solche Vereinbarungen zwar für geregelte Situationen die notwendige Sicherheit. Sind bestimmte Situationen aber nicht erfaßt oder erfaßbar, wird über solche Vereinbarungen jedoch allenfalls Scheinsicherheit erreicht, die angesichts der vollkommenen Ungeregeltheit möglicher Eventualitäten Unsicherheit auch fördern kann. Zudem können gerade detaillierte Regeln späteren Anpassungen von Absprachen entgegenstehen oder sie teuer machen,¹⁴²³ weil zunächst zu ermitteln ist, ob eine bestimmte Eventualität geregelt ist, oder die geschlossene "träge" weil allzu detaillierte Vereinbarung möglichen Effizienzvorteilen durch flexible Anpassungen im Weg steht.¹⁴²⁴ Auch können aufgrund der Vielzahl getroffener Regelungen detaillierte Regeln die Vieldeutigkeit für unregelte Aspekte erhöhen, d. h. gerade keine gute Richtschnur für unregelte Aspekte bilden. Zu bedenken ist schließlich, daß durch solche Regelungen letztlich versucht wird, schon zu Beginn der Beziehung sämtliche relevanten Eventualitäten zu regeln. Sie basieren damit auf schwächeren informationellen Grundlagen als spätere Regelungen.

Werden demgegenüber nur kurzfristige und in ihrem Geltungsbereich *begrenzte Leistungsvereinbarungen* getroffen,¹⁴²⁵ geht kooperationsfördernde Sicherheit über künftig mögliche Ergebnisse weiter verloren.¹⁴²⁶ Immerhin folgt aus der Möglichkeit, Vereinbarungen neu zu verhandeln, eine gewisse Flexibilität, die nicht zuletzt daher rührt, daß sich die Akteure

1420 Vgl. KREPS (1990: 119).

1421 Vgl. zu einer ähnlichen Vorgehensweise TIROLE (1988: 29).

1422 Ähnlich unterscheidet KRÄKEL (1997) zur Krise Ex-ante-Maßnahmen von Ex-post-Maßnahmen.

1423 Vgl. hierzu auch JOSKOW (1985: 63) und KRÄKEL (1997: 380).

1424 Vgl. JOSKOW (1988: 51).

1425 Vgl. zu solchen Möglichkeiten HART/HOLMSTRÖM (1987: 132), GOLDBERG/ERICKSON (1987: 387).

1426 Vgl. KRÄKEL (1997: 364f., 366f.).

über die Möglichkeit unvorhergesehener Entwicklungen ständig bewußt sind. Eine Orientierung an bereits getroffenen Regelungen wird gar nicht erst angestrebt.

“Voluntary renegotiations are likely to be desirable ... , if they make it possible for the parties to overcome contractual rigidities that are inefficient in the sense that they reduce the aggregate value of the contracts to parties” (JOSKOW 1990: 263).

Letztlich wird damit auch der Gefahr begegnet, auf früherem und damit regelmäßig weniger umfanglichem Wissen basierende Regelungen zur Anwendung zu bringen. Diesen Flexibilitätsvorteilen stehen die Kosten einer späteren Anpassung und die ständig drohenden Gefahren von Mißverständnissen, Uneinigkeit und Opportunismus entgegen.¹⁴²⁷ Die Wiederaufnahme von Verhandlungen kann zudem, aufgrund der verlorenen Zeit oder eingesetzter Ressourcen, teuer sein.¹⁴²⁸ LEVENSTEIN (1997) zeigt in ihrer Studie über Kollusion in der amerikanischen Bromindustrie, daß Preiskriege besonders hart (d. h. härter als in Strafaktionen nach GREEN/PORTER) waren, wenn es im Rahmen von Verhandlungen Marktanteile neu zu verteilen galt.¹⁴²⁹ Schließlich können erneute Verhandlungen, wie im letzten Abschnitt diskutiert, Kooperationsanreize über die Stabilität der Ausgangsvereinbarung untergraben: Auch auf die Regelung von Aspekten, die möglich und ökonomisch effizient wäre, wird verzichtet.

Im Rückgriff auf neue vertragstheoretische, z. T. empirisch motivierte¹⁴³⁰ Ansätze zur Handhabung von Unvollständigkeit in langfristigen Verträgen scheint es interessant, *Leistungsvereinbarungen um Regelungen zur Anpassung der Vereinbarung*, gewissermaßen also Regeln zur Änderung von Regeln, zu ergänzen. Denn “[e]ven though one cannot think through [unforeseen, C. L.] contingencies, one might be able to predict what principle will be good at meeting them” (KREPS 1990: 128). Auf den Abbau von Unsicherheit über die Zukunft muß nicht verzichtet werden, wenn sich die Akteure ex ante auf Regelungen verständigen können, in denen vereinbart wird, wie veränderte Kontextbedingungen ex post zu handhaben sind.

“Diese Ex-ante-Vereinbarungen stellen keine zustandsabhängigen vertraglichen Regelungen dar, sondern legen grob die weitere Vorgehensweise beider Vertragsparteien für ex post unbestimmte Umweltzustände fest” (KRÄKEL 1997: 363).¹⁴³¹

Diese Lösungen firmieren in der Literatur unter verschiedenen Bezeichnungen, z. B. als “procedure by which future contingencies will be met” (KREPS 1990: 119), “process for dealing with unspecified contingencies if they arise” (JOSKOW 1985: 64), “dispute resolution mechanisms” (MILGROM/ROBERTS 1992: 131), “provision for future contingencies” (KREPS 1990: 118), “Krisenmanagement” (KRÄKEL 1997: 377) oder “adjudication procedures” (KREPS 1990: 113). Tendenziell dürften bei Anwendung solcher Lösungen gegenüber expliziten Regeln Effizienzverluste ähnlich denen bei unvollkommener Information auftreten, da eine Überwachung der Einhaltung solcher weichen Regeln ein schwieriges

¹⁴²⁷ Vgl. JOSKOW (1988: 51).

¹⁴²⁸ Vgl. RUBINSTEIN/WOLINSKY (1992: v. a. 602). Siehe HART/HOLMSTRÖM (1987: 130), GOLDBERG/ERICKSON (1987: 387), JOSKOW (1985: 57), JOSKOW (1988: 51), JOSKOW (1990: 263).

¹⁴²⁹ Vgl. LEVENSTEIN (1997: 118, 135). Siehe auch noch einmal die Diskussion in III.5.1.3.

¹⁴³⁰ Vgl. GOLDBERG/ERICKSON (1987), JOSKOW (1985, 1987, 1988, 1990), HART/HOLMSTRÖM (1987: 133).

¹⁴³¹ Siehe ähnlich KREPS (1990: 119) und MILGROM/ROBERTS (1992: 131).

Unterfangen darstellt.¹⁴³² "Yet, ... some loss need not mean complete loss" (KREPS 1990: 124). Eine gewisse Planungssicherheit dürfte gegenüber der zweiten Extremlösung erzielbar sein, ohne daß dabei die für die erste Lösung skizzierten Probleme zu starrer Regeln auftauchen müssen.¹⁴³³ Bei der Konzeption ist eine ausgewogene Konstellation spezieller und allgemeiner Regeln zu finden. Während viele sehr spezielle Regeln zu umfassenden Vereinbarungen zu ähnlichen Problemen führen, also z. B. Mehrdeutigkeiten darüber, welche Regelung angewendet wird, sind für wenige allgemeine Regeln Effizienzverluste daraus in Kauf zu nehmen, daß bestimmte Eventualitäten eben nicht mehr geregelt sind.¹⁴³⁴

2) Flexibilisierungsmanagement

Als erste Maßnahme geordneter Flexibilisierung lassen sich *Regeln zur laufenden Anpassung* der Vereinbarung nennen. Sie sind an die Preisanpassungsregeln angelehnt, die JOSKOW für eine Vielzahl der langfristigen Austauschbeziehungen zwischen Kohleminen und Elektrizitätsunternehmen feststellt. Die zugrundeliegenden Vereinbarungen sehen einen an die bei Vertragsschluß aktuelle Angebots- und Nachfragebedingungen angelehnten Basispreis sowie eine ex ante festgelegte Regel für dessen Anpassung an sich im Verlauf der Interaktionsbeziehung verändernde Rahmenbedingungen vor.¹⁴³⁵ Diese Anpassungsregel

"incorporates a weighted average of exogenous input-price indexes reflecting the anticipated input/output mix of the supplier, combined with exogenous indexes of changes in labor and capital productivity that reflect 'general' changes in production opportunities" (JOSKOW 1988: 56).¹⁴³⁶

Solche Regeln haben den großen Vorteil, daß sie kooperationsgefährdende Verteilungskonflikte weitgehend neutralisieren können, da die Regelung von Verteilungsfragen in vielen kleinen Anpassungsschritten vorstatten geht. Die Regel selbst wird im Zeitablauf verbessert, um Veränderungen der Umwelt (z. B. neue gesetzliche Umwelt-, Gesundheits- oder Sicherheitsauflagen) abbilden zu können, die in ersten Vereinbarungen dieser Art nicht berücksichtigt weil nicht antizipiert wurden.¹⁴³⁷ Regelmäßig lassen die Akteure neues Wissen in neue Beziehungen einfließen oder modifizieren bestehende Regeln in laufenden Vereinbarungen, wenn die Vertragspartner unter Wahrnehmung von Öffnungsklauseln im Rahmen des Krisenmanagements zeigen können, daß sie gegen nicht antizipierte Entwicklungen nicht geschützt sind.¹⁴³⁸ Andere dauerhafte Kooperationsbeziehungen dürften in analoger Weise flexibilisiert werden können.¹⁴³⁹ Allerdings stabilisieren solche Regeln Kooperationsvereinbarungen nur, wenn zumindest eine Vorstellung über Art und Richtung möglicher Umweltveränderungen bekannt ist. Das zeigt die Weiterentwicklung der Anpassungsregeln wie die Vielzahl von Situationen, in denen Anpassungsregeln nicht

1432 Vgl. FÖHR/LENZ (1992: 140), KRÄKEL (1997: 407f).

1433 Vgl. KRÄKEL (1997: 408f).

1434 Vgl. auch KREPS (1990: 130).

1435 Vgl. zur Charakterisierung allgemein JOSKOW (1988: 47, 48). Siehe auch KRÄKEL (1997: 406).

1436 Vgl. ausführlich auch JOSKOW (1985: 69ff.) und v. a. JOSKOW (1987).

1437 Vgl. JOSKOW (1988: 59).

1438 Vgl. JOSKOW (1988: 71f.), wo eine Vielzahl von empirischen Beispielen diskutiert wird, und S. 77f.

1439 Vgl. zu ähnlichen Regeln in der petro-chemischen Industrie GOLDBERG/ERICKSON (1987: 386ff.), die auch auf die Loslösung solcher Anpassungsregeln von geschriebenen Verträgen hinweisen (370f.).

greifen, so daß Ergänzungen notwendig sind. Im zitierten Zusammenhang war das der Fall, als sich Kohlepreise nachfrage- und nicht angebotsbedingt veränderten und die von der Richtung erwarteten Veränderungen dramatisch ausfielen.¹⁴⁴⁰

Ähnlich "automatisierte" Formen der Anpassung dürften greifen, wenn eine Interaktionsbeziehung in ein (soziales) Umfeld eingebettet ist, in dem ein *stabiles Gerüst genereller Regeln oder Normen* dafür sorgt, daß die Akteure aufgrund Internalisierung der Normen eine Anpassung von selbst vornimmt. Ein solches Normengerüst gibt den Akteuren, die für die Anpassung Verantwortung tragen, Handlungshinweise. Es ermöglicht Akteuren, die die Anpassung beobachten, die Handhabung der Krise ex post zu beurteilen. Und es gibt allen Akteuren ex ante eine Vorstellung davon, was sie bei unregelmäßigen Zuständen erwartet.¹⁴⁴¹ Denn "the meeting of unforeseen contingencies must conform to some pattern or rule that is observable - that is, the ... reputation must be for something" (KREPS 1990: 119). In gewisser Weise kann davon ausgegangen werden, daß die Akteure in ihren Handlungen ohnehin von anderen überwacht werden und daher ad hoc in Krisensituationen gefaßte Entschlüsse immer in irgendeiner Weise das Wohl des anderen beachten, eben weil andere darüber wachen.¹⁴⁴² In ethnisch homogenen Gruppen, in lange erfolgreichen Beziehungen mit sehr vielen Präzedenzfällen¹⁴⁴³ oder im Rahmen geschaffener und gelebter Normensysteme, etwa einer Unternehmens- oder Organisationskultur, können solche oder ähnliche Anpassungsprozesse greifen.¹⁴⁴⁴ Ähnlich funktionieren Lösungen, bei denen den Akteuren von vornherein Handlungen innerhalb gewisser Spielräume möglich sind, die dann in Abhängigkeit der eingetretenen Zustände eigenverantwortlich gewählt werden können.¹⁴⁴⁵

Anders gelagert sind Maßnahmen der Flexibilisierung, die den Folgen von Krisen präventiv begegnen. Dazu gehören Versuche, eine *Minderung von Auszahlungsverlusten* aus einem möglichen Zusammenbruch der Kooperationsbeziehung nach einer Kontextänderung zu erreichen, um so das Interesse an Kooperation in der Beziehung zu erhalten. Dies kann durch den Aufbau und Erhalt alternativer Interaktionsbeziehungen schon im Laufe der aktuellen Beziehung versucht werden. Alternativ könnten die Akteure bestrebt sein, durch präventive Maßnahmen drohende *Kosten der Anpassung* zu mindern. So dürfte im Laufe der Beziehung über vertrauensbildende Maßnahmen die Unsicherheit über Folgen des Eintretens unregelmäßiger Aspekte abgebaut werden.

3) Krisenmanagement

Eine erste Maßnahme zur Bewältigung von Krisen stellen *Schlichter* oder *Ältestenräte* dar.¹⁴⁴⁶ Dabei wird im Fall einer unregelmäßigen Situation eine bereits bei Vertragsschluß festgelegte Instanz angerufen, die ex post über die Anpassung der Vereinbarungstermini an die nicht geregelte Situation entscheidet oder hierzu einen Rat oder Schiedsspruch abgibt. Die hier-

1440 Vgl. für das zitierte Beispiel v. a. JOSKOW (1990: 252f., 257ff.), JOSKOW (1985: 63), JOSKOW (1988: 57, 60). Siehe zu Grenzen solcher Anpassung allgemein auch FÖHR/LENZ (1992: 140f.).

1441 Vgl. KREPS (1990: 124 und 126).

1442 Vgl. für eine kritische Diskussion solcher Maßnahmen und ihrer Überwachung KRÄKEL (1997: 41ff.).

1443 Vgl. hierzu auch HOLMSTRÖM/TIROLE (1989: 76f.).

1444 Vgl. HART (1989: 177), HART/HOLMSTRÖM (1987: 147).

1445 Vgl. zu einer ähnlichen Lösung KRÄKEL (1997: 410).

1446 Vgl. zu dieser Lösung KREPS (1990: 113). Siehe KRÄKEL (1997: 408), TIROLE (1988: 29f.).

durch geschaffene (oder aber ausgeschlossene) Lösung kann bei Kooperationsproblemen als Referenzpunkt für die Überwachung durch Dauerhaftigkeitsprozesse¹⁴⁴⁷ oder bei Koordinationsproblemen als Fokulpunkt für die Fortschreibung der Interaktionsbeziehung dienen. JOSKOW (1985) stellt fest, daß

“arbitration provisions contained in these [coal, C. L.] contracts as well as other cooperative arrangements ... allow for the smooth functioning of a complex agreement and the settlement of disputes without resorting to litigation” (JOSKOW 1985: 60).

In nahezu allen untersuchten Beziehungen finden sich entsprechende Vorkehrungen. Sie werden nötig, wenn weder umfassende Detailregelungen möglich sind noch über laufende Anpassungen hinreichende Sicherheit über künftige Austauschprozesse erreichbar erscheinen.¹⁴⁴⁸ Hier können sich auch neue Aufgaben für Gerichte als neutrale dritte schlichtende Partei ergeben,¹⁴⁴⁹ wenn etwa den Parteien das Recht eingeräumt wird, unter bestimmten Bedingungen gegen die Vereinbarung zu klagen. Vor dem Hintergrund der Probleme von Gerichten, Verträge aufgrund mangelnder Informationen oder Expertisen durchzusetzen, ist allerdings die Informationsgrundlage solcher Schlichtungsversuche zu klären:

“If contracts are incomplete and contain missing provisions as well as vague and ambiguous statements, appropriate enforcement may require abilities and knowledge (what was in the parties' minds) that many judges and juries do not possess” (HART/HOLMSTRÖM 1987: 141).

Diese Aspekte, die Wiederholungsprozesse, wie in Kapitel I gezeigt, gerade vorteilhaft erscheinen lassen, können gegen Schlichterlösungen sprechen. Immerhin sind etwa in ethnisch homogenen Gruppen u. ä. Ältestenratlösungen denkbar, da hier ein Regelwerk und die notwendigen Informationen zur Verfügung stehen können, um Anpassungsentscheidungen treffen zu können. Die Rechtsprechung i. S. eines Handelsrechts durch Gerichte im Mittelalter ist als Ältestenratslösung innerhalb der Gemeinde der Kaufleute interpretierbar.¹⁴⁵⁰ Ein keineswegs triviales Problem ist die Auswahl des Schlichters, der in komplexen Zusammenhängen Fachwissen und Information, v. a. aber Unabhängigkeit verkörpern muß.¹⁴⁵¹ Wie bei jeder Erweiterung eines nicht-kooperativen bilateralen Spiels ist ferner die Koalitionsstabilität der Einbindung des Schlichters zu gewährleisten,¹⁴⁵² wofür erneut Reputationsseffekte einen wichtigen Beitrag leisten könnten.¹⁴⁵³

Eine zweite Maßnahme zur Bewältigung von Krisen ist der Versuch, *erneute Verhandlungen* der Interaktionspartner in bestimmten Situationen zuzulassen und angesichts der in Teil 1) diskutierten Nachteile (Kosten, Opportunismus, Verhandlungskonflikte etc.) möglichst effizient zu gestalten, sie also z. B. auf bestimmte Aspekte zu begrenzen.¹⁴⁵⁴ Ähnlich wie Schlichtungsversuche können erneute Verhandlungen bei Entwicklungen notwendig wer-

¹⁴⁴⁷ Vgl. in diesem Sinne KRÄKEL (1997: 408).

¹⁴⁴⁸ Vgl. JOSKOW (1985: 64).

¹⁴⁴⁹ Vgl. HART (1989: 178), HART/HOLMSTRÖM (1987: 148).

¹⁴⁵⁰ Vgl. hierzu eingehend MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990) sowie Teilkapitel IV.1.

¹⁴⁵¹ Vgl. hierzu TIROLE (1988: 29f).

¹⁴⁵² Siehe hierzu KRÄKEL (1997: 408), die allgemeine Diskussion von Koalitionsstabilität in III.6.3.7 sowie erneut Fragen der Einbindung von Informanten in Netzwerkbeziehungen in IV.1.4.6, Teil 3).

¹⁴⁵³ Vgl. TIROLE (1988: 30).

¹⁴⁵⁴ Vgl. zu dieser Lösung KREPS (1990: 113) sowie KRÄKEL (1997: 407).

den, die der Richtung nach nicht antizipierbar waren.¹⁴⁵⁵ Insofern "renegotiation primarily reflects the flexibility provided for ex ante in the contracts themselves or mutually beneficial adjustments in contractual provisions" (JOSKOW 1990: 254). Sie sind u. U. die einzige mögliche Flexibilisierungsmaßnahme, wenn externe Parteien keine Einsicht haben, so daß Schlichtungen ebenso ausscheiden wie eine durch Dritte überwachte Anpassung durch einen der interagierenden Spieler. Als ein Versuch zur Steigerung der Effizienz des Mechanismus läßt sich die von JOSKOW (1985) festgestellte Maßnahme interpretieren, gemeinsame Ausschüsse zu gründen, die u. a. Verhandlungen übernehmen "to facilitate the smooth operation of the coal supply arrangements and to avoid disputes" (JOSKOW 1985: 69).¹⁴⁵⁶ Versuche, Verhandlungen zu beschränken, hat JOSKOW in Form sog. *Reopener provisions* festgestellt, die nur unter ganz bestimmten, grob spezifizierten Bedingungen (fundamental veränderte Produktionskosten, Regulierungen durch den Gesetzgeber) die Wiederaufnahme von Verhandlungen gestatten,¹⁴⁵⁷ teilweise aber auch erneute Verhandlungen ganz allgemein in Situationen zulassen,¹⁴⁵⁸ in denen Ungerechtigkeiten (*Gross inequity*) vorliegen.

"These contracts contain a fairly vague provision that allows one or both parties to reopen the contract by asserting that its continuance constitutes a gross inequity. ... In a few cases considerable detail regarding what does and what does not constitute force majeure ... is contained in the contracts" (JOSKOW 1985: 73).

Analoge situationsspezifische Regelungen sind ganz allgemein denkbar. Zudem könnte ein Festhalten an der Vereinbarung bis zum Beweis festgelegt werden, daß ohne Modifikationen an der Zusammenarbeit kein Interesse besteht. Spieler mit einem auch ohne Modifikation bestehenden Interesse an Kooperation kommen ihrem Partner entgegen, um Kooperation insgesamt zu retten. Frühzeitiges oder ungerechtfertigtes Auslösen von Verhandlungen könnte dabei als Fehlverhalten gewertet und im Rahmen der Beziehung oder durch andere gehandelt werden. Die Befürchtung, Kooperation zu gefährden oder entsprechende Außenwirkungen zu implizieren, könnte Akteure von ständigen Versuchen, Vereinbarungen neu zu verhandeln, abhalten. Alternativ hierzu könnten turnusmäßige Verhandlungen vereinbart werden. Danach treffen sich die Partner ausschließlich nach bestimmten, vorgegebenen Zeitintervallen, um ihre Zusammenarbeit zu erörtern. Bei solchen Zusammentreffen wird es v. a. zu Modifikationen kommen, wenn für beide Akteure Teilaspekte der Beziehung unvorteilhaft erscheinen, sie sich im Rahmen der Verhandlung also wechselseitig etwas bieten und so die Effizienz der Zusammenarbeit möglicherweise sogar steigern können.¹⁴⁵⁹ Solche Quid-pro-Quo-Prozesse können auch zeitlich versetzt stattfinden.

Eine dritte Maßnahme ist die Delegation *residualer Entscheidungsrechte* an einen der Interaktionspartner.¹⁴⁶⁰ Da die Sanktionsmöglichkeit des bedingten Kooperationsentzugs damit

¹⁴⁵⁵ Vgl. JOSKOW (1985: 64).

¹⁴⁵⁶ Auch wenn JOSKOW dies als Schlichtungslösung diskutiert, sind eher Neuverhandlungen gemeint, denn auf eine externe Partei zur Vermittlung wird gerade nicht zurückgegriffen.

¹⁴⁵⁷ Vgl. JOSKOW (1988: 59f.).

¹⁴⁵⁸ Vgl. zu einer solchen Interpretation auch JOSKOW (1985: 73).

¹⁴⁵⁹ Vgl. für solche Austauschprozesse JOSKOW (1990: 253, 264f., 268).

¹⁴⁶⁰ Diese Maßnahme diskutieren u. a. HART/HOLMSTRÖM (1987: 148), KRÄKEL (1997: 407f.), KREPS (1990: 113), FÖHR/LENZ (1992: 126f.), TIROLE (1988: 30ff.).

nicht verloren geht, wird der entscheidungsbefugte Partner das Kooperationsinteresse des anderen berücksichtigen, wenn er selbst am Erhalt der Zusammenarbeit interessiert ist.¹⁴⁶¹ Wie vor der ersten Interaktion hat er dann ein Interesse, eine (auch für den anderen) tragfähige Beziehung zu begründen. Er kann über adäquate Kooperationsrenten hinaus Zugeständnisse machen, wenn er andernfalls durch den Partner bestraft wird.¹⁴⁶² Die Anpassungsentscheidung (eine Art Vertrauensspiel) wird dann zum Bestandteil der Interaktionskette. Entsprechende Strafandrohungen sind bei Beachtung des Kooperationsinteresses innerhalb der Gesamtbeziehung allerdings auf Glaubwürdigkeit, etwa i. S. v. Neuverhandlungsstabilität, zu überprüfen. Immerhin könnte der Entscheider seine Freiheiten dahingehend nutzen, die Kooperationsvereinbarung so anzupassen, daß sein Partner gerade noch einen positiven Nutzen von ihr hat. Gerade aufgrund solcher Gefahren sollten nur Akteure, die keinerlei Einfluß auf den Interaktionskontext haben, mit Residualrechten ausgestattet werden. Alternativ könnten über alternierende Entscheidungskompetenzen parallele, mit der eigentlichen Beziehung locker verknüpfte Wiederholungsprozesse aufgebaut werden. Die Überwachung durch solche Effekte nimmt zu, wenn Anpassungsentscheidungen anderen, etwa potentiellen Partnern, zur Grundlage ihrer Kooperationsentscheidung dient. Andere werden sich verstärkt um einen als fair geltenden Partner bemühen. Dem können, wie skizziert, Selbstbindungsprobleme entgegenstehen. Immerhin kann einem solchen Akteur aber auch eine neue Rolle als Schlichter zuwachsen.

Die Delegation von Anpassungsrechten ist typisch für hierarchische Beziehungen, also z.B. das Verhältnis des einzelnen Arbeitnehmers zu seinem Arbeitgeber.¹⁴⁶³ Denn sind tendenziell solche Spieler mit Entscheidungsrechten auszustatten, die dem Einfluß von Wiederholungseffekten verstärkt unterliegen, "one would expect the firm to have the authority to fill contractual gaps if the firm is more visible in the market and transacts more frequently" (HOLMSTRÖM/TIROLE 1989: 77). Nicht zuletzt ist für gesunde Unternehmen Offenheit des Zeithorizonts einfacher begründbar.¹⁴⁶⁴ Als Grundlage für die Beurteilung von Anpassungsentscheidungen kann, wie in Teil 2) bereits angedeutet, die Unternehmenskultur dienen. Sie liefert Entscheidern ein Normengerüst für Maßnahmen, signalisiert ex ante allen, auf Grundlage welcher Regeln Anpassungsentscheidungen zu erwarten sind und ermöglicht ex post eine regelbezogene Beurteilung des Verhaltens.¹⁴⁶⁵ Diese können wiederum entscheiden, ob es sich vor dem Hintergrund des daraus zu erwartenden Zukunftsgebahrens lohnt, eine Beziehung einzugehen oder Kooperation unverändert beizubehalten.¹⁴⁶⁶ Ein Baustein des Modells ist ferner, daß das Interesse heutiger wie künftiger Handlungsbevollmächtigter an der Ausfüllung ihrer Rolle, etwa über Überlappungsprozesse, gesichert wird.¹⁴⁶⁷

1461 Vgl. auch KREPS (1990: 113).

1462 Vgl. hierzu JOSKOW (1988: 5), KREPS (1990: 113) sowie bereits SIMON (1951).

1463 Vgl. FÖHR/LENZ (1992: 127), HOLMSTRÖM/TIROLE (1989: 76ff.), KRÄKEL (1997: 387), KREPS (1990: 113f., 119) sowie bereits SIMON (1951). Auf einer kollektiven Ebene, d. h. zwischen Gewerkschaften und Arbeitgebern, sind Anpassungsprozesse demgegenüber eher verhandlungsorientiert.

1464 Vgl. KREPS (1990: 114).

1465 Vgl. FÖHR/LENZ (1992: 140), KRÄKEL (1997: 407), KREPS (1990: 124, 126f.).

1466 Vgl. auch KRÄKEL (1997: 388f.).

1467 Vgl. KREPS (1990: 116).

III.5.4.4 Fazit

In drei groben Schritten wurde in diesem Abschnitt gezeigt, daß über die in der Literatur häufiger diskutierten Bedingungen dauerhafter Kooperation hinaus Überlegungen zur Flexibilität der Kooperationsvereinbarung ebenso nötig wie möglich sind. Die Notwendigkeit, Maßnahmen zur Anpassung einer Vereinbarung zu vereinbaren, entspringt dabei der Überlegung, daß mangelnde Flexibilität der Vereinbarung dauerhafte Kooperation nicht erst dann gefährdet, wenn bestimmte Eventualitäten eingetreten sind. Schon die Antizipation möglicherweise unregelter Situationen kann dazu führen, daß Akteure aufgrund vermeintlicher Unsicherheiten in der Zukunft ihr Interesse am Erhalt der Kooperation verlieren. Dabei können verschiedene, der in diesem Kapitel herausgearbeiteten kritischen Parameter kooperationsgefährdend verändert werden. In einem ersten konzeptionellen Schritt wurde deutlich, daß bei der Gestaltung von Anpassungsstrukturen eine Anzahl von Rahmenbedingungen zu beachten und einzubeziehen ist. Von besonderer Bedeutung für Wiederholungsprozesse ist dabei, daß die Anpassungsentscheidungen eines Akteurs in einer Beziehung Einfluß auf andere seiner Beziehungen haben können. Mit Maßnahmen zur Flexibilisierung einer Vereinbarung sowie Maßnahmen zur Regelung von Krisen wurden schließlich zwei Gruppen von Regeln vorgestellt, mit denen von zwei Seiten aus versucht werden kann, Gefährdungen dauerhafter Kooperation durch eine veränderte Umwelt entgegenzuwirken. Sollen Flexibilisierungsmaßnahmen i. S. einer echten Krisenprophylaxe dazu beitragen, daß Krisen in einer Beziehung möglichst gar nicht aufkommen, kann es aufgrund tiefergreifender und in gesteigertem Maße überraschender Entwicklung notwendig sein, darüber hinaus Regeln zur geordneten Handhabung solcher Krisen zu etablieren.

III.6 Kooperation mehrerer Akteure

In diesem Teilkapitel wird untersucht, unter welchen Bedingungen Kooperation zwischen mehreren ($n \geq 2$) Akteuren durch unstrukturierte Wiederholungsmechanismen zustande kommt. Dabei stehen sich in jedem Interaktionszeitpunkt n Akteure in einem im Zeitverlauf nicht veränderten Spiel gegenüber. Die Frage der Kooperation mehrerer Spieler ist von Bedeutung, da in vielen Zusammenhängen mehr als zwei Spieler miteinander interagieren und Modelle bilateraler Kooperation regelmäßig kaum geeignet sind, Möglichkeiten und Grenzen der Kooperation mehrerer Spieler auszuloten.¹⁴⁶⁸ Einen Schwerpunkt des Teilkapitels wird die Klärung der Frage bilden, wie sich die Erhöhung der Anzahl interagierender Spieler auf einzelne Parameter dauerhafter Kooperation auswirkt (III.6.3), ob also mit der Vergrößerung der Spielermenge eher eine Verschärfung oder eine Abschwächung der kritischen Bedingungen dauerhafter Kooperation verbunden ist. Zuvor werden Strafmeechanismen (III.6.1) und die für mehr als zwei Spieler interessanten Ausschlußmechanismen (III.6.2) diskutiert. Für eine Skizze der Grundidee einfacher Wiederholungsmechanismen sei noch einmal auf die Diskussion in III.1 verwiesen.

¹⁴⁶⁸ Siehe auch TAYLOR (1987: 82).

III.6.1 Strafmeechanismen

Gegenstand dieses Abschnitts sind die Möglichkeiten, unter Androhung des Abbruchs von Kooperation kooperatives Verhalten von n miteinander dauerhaft interagierenden Spielern durchzusetzen. Dazu werden in III.6.1.1 anhand eines formalen Beispiels Bedingungen entwickelt, unter denen Kooperation zwischen n Personen - konkret: in einem n -Personen-Gefangenendilemma - aufgrund solcher Dauerhaftigkeitseffekte zustande kommen kann. In III.6.1.2 folgt eine Skizze des Folk Theorems für Spiele mit n Akteuren.

III.6.1.1 Ein formales Beispiel

Zur Verallgemeinerung der Ergebnisse zum Gefangenendilemma aus Teilkapitel III.2 sind die Struktur des Basisspiels und das wiederholte Spiel an $n \geq 2$ Akteure anzupassen. Für die nachfolgende Analyse wird dazu auf das Modell von TAYLOR (1987) zurückgegriffen. Zwar existieren, wie in Kapitel II skizziert, andere Möglichkeiten der Formalisierung. Zur Verdeutlichung der Funktion von Strafmeechanismen genügt jedoch der Rückgriff auf (diesen) einen Modellierungsansatz. Er liegt auch dem in Teilkapitel IV.2 diskutierten Modell zur Kooperation von n Personen in einem Gefangenendilemma mit überlappenden Spielergenerationen zugrunde.

Im n -Personen-GD von TAYLOR hängt die Auszahlung jedes Spielers im *Basisspiel* ausschließlich von dessen eigener (kooperativer, defektiver) Handlung sowie der Anzahl kooperierender Interaktionspartner ab, ist also unabhängig von der Identität defektierender und kooperierender Spieler.¹⁴⁶⁹ Mit KLIEMT/SCHAUENBERG (1982) läßt sich diese Vereinfachung hier dadurch rechtfertigen, daß zunächst einmal interessiert, wie sich Veränderungen der Anzahl interagierender Spieler auf die kritischen Bedingungen dauerhafter Kooperation auswirken.¹⁴⁷⁰ Bezeichne $f(v)$ die Auszahlung jedes Akteurs i , der wie v andere Spieler kooperiert und $g(v)$ die Auszahlung des i aus Defektion bei Kooperation von v anderen Akteuren. Für alle $v \geq 0$ gelte $g(v) > f(v)$ und $f(n-1) > g(0)$: Unabhängig von der Anzahl kooperierender Akteure ist Defektion beste Antwort, während wechselseitige Kooperation aller besser als wechselseitige Defektion aller ist. Wie in II.2.2 herausgearbeitet, sind diese Bedingungen notwendig und hinreichend dafür, daß die Struktur des Basisspiels dem GD entspricht. Hinsichtlich des *wiederholten Spiels* wird von unendlich vielen Wiederholungen eines von Periode zu Periode unveränderten Spiels ausgegangen. Das Spiel beginnt in $t=0$, die Spieler erhalten nach diskreten Zeitintervallen gleicher Länge in den Zeitpunkten t mit $t=1,2,3,\dots$ ihre Auszahlungen und mittels des Diskontparameters δ ; auf den Entscheidungszeitpunkt abdiskontiert.¹⁴⁷¹ Um die Analyse nicht mit Detailproblemen zu überfrachten, werden nur die Strategien D^∞ und Trigger diskutiert. D^∞ bezeichnet die Verhaltensregel unbedingter Defektion in jeder Periode des Superspiels. Ein D^∞ -Spieler defektiert unabhängig davon, was er oder andere Spieler zuvor gewählt haben. Anders als im Zwei-Personen-Spiel können für n Personen bedingte Strategien wie Trigger danach differenziert werden, wieviele Akteure in einer Interaktion mindestens kooperieren müs-

¹⁴⁶⁹ Siehe ausführlich hierzu wie zum folgenden erneut Teilkapitel II.2 sowie TAYLOR (1987: 83f.) und KLIEMT/SCHAUENBERG (1982: 83ff.).

¹⁴⁷⁰ Siehe entsprechend KLIEMT/SCHAUENBERG (1982: 84).

¹⁴⁷¹ Von der Erfassung der Interaktionswahrscheinlichkeit ϕ wird hier weitgehend abstrahiert, da ihre Berücksichtigung nicht zu weiteren Ergebnissen führt.

sen, damit ein Akteur Kooperation aufrecht erhält. Kennzeichnet A_i^{∞, v^*} eine Trigger-Strategie, bei der ein Akteur i seine Kooperation davon abhängig macht, daß mindestens v^* andere Akteure in allen vorherigen Perioden kooperierten, so sind $n-1$ Trigger-Varianten möglich. Dabei könnte ein bestimmtes v^* etwa deshalb gewählt werden, weil aus Effizienzgründen Kooperation von v^*+1 Spielern vorteilhaft ist. Stellt v^* eine Entscheidungsvariable dar, ist für Teilspielperfekte bestimmter Strategiekombinationen allerdings zu sichern, daß die Akteure an der Änderung von v^* kein Interesse haben.¹⁴⁷²

Auch im zwischen n Spielern wiederholten GD ist dauerhafte Wiederholung des Gleichgewichts im Basisspiel, d. h. der Strategievektor $(D_1^{\infty}, D_2^{\infty}, \dots, D_n^{\infty})$, immer teilspielperfekt. Aufgrund der Unbedingtheit der Defektion aller anderen bewirkt Kooperation eines Spielers keine Verhaltensänderungen. Damit ist Defektion in jeder Interaktion die kurzfristig beste Antwort und im GD wegen $g(0) > f(0)$, $\forall i=1, 2, \dots, n$ rational. Damit gilt:¹⁴⁷³

Ergebnis III.6: Die Strategiekombination $(D_1^{\infty}, D_2^{\infty}, \dots, D_n^{\infty})$ stellt immer ein teilspielperfektes Gleichgewicht des unendlich oft wiederholten n -Personen-GDs dar.

Im Rückgriff auf bedingt kooperative Strategien ist im n -Personen-GD Kooperation erneut nur möglich, wenn der Vergleich kurz- und langfristiger Folgen des Handelns Kooperation vorteilhaft erscheinen läßt. Kooperation *aller n Spieler* kann mittels der bedingt kooperativen Strategie A_i^{∞, v^*} durchgesetzt werden, wenn alle Spieler den Erhalt von Kooperation davon abhängig machen, daß alle Interaktionspartner ($v^*=n-1$) sowie der Spieler jeweils selbst in sämtlichen früheren Perioden kooperierten. Die Anzahl der A^{∞} -Spieler ist so groß, daß die Forderung aller Spieler an die Anzahl kooperierender Spieler in der Vergangenheit genau erfüllt ist.¹⁴⁷⁴

Ergebnis III.7: Die Strategiekombination $(A_1^{\infty, n-1}, A_2^{\infty, n-1}, \dots, A_n^{\infty, n-1})$ stellt ein teilspielperfektes Gleichgewicht eines unendlich oft wiederholten n -Personen-GDs dar, wenn gilt:

$$\delta_i \geq \frac{g(n-1) - f(n-1)}{g(n-1) - g(0)}, \quad \forall i = 1, \dots, n. \quad (\text{III.3})$$

Beweis: Bezeichne $E[\Pi_i | A_i^{\infty, n-1}]$ die erwartete Auszahlung des Spielers i für den Fall, daß er in der anstehenden Interaktion die Trigger-Strategie $A_i^{\infty, n-1}$ befolgt und kooperiert. Er erzielt dann im Rahmen dauerhafter Kooperation in der aktuellen Interaktion sowie in jeder nachfolgenden Periode $f(n-1)$. Für das gesamte Spiel kann er somit Auszahlungen von

$$E[\Pi_i | A_i^{\infty, n-1}] = \sum_{t=1}^{\infty} \delta_i^t f(n-1) = \frac{\delta_i}{1 - \delta_i} f(n-1)$$

erwarten. Weicht i von $A_i^{\infty, n-1}$ ab, erzielt er in der laufenden Periode $g(n-1)$ anstelle von $f(n-1)$ und damit wegen $f(n-1) < g(n-1)$ einen Auszahlungszuwachs. In der Folgezeit wech-

1472 Dies geht bei der Überprüfung bestimmter Strategiekombinationen auf Nash-Gleichgewichte unter.

1473 Vgl. zur Nash-Gleichgewichtigkeit von $(D_1^{\infty}, D_2^{\infty}, \dots, D_n^{\infty})$ KLIEMT/SCHAUENBERG (1982: 87), TAYLOR (1987: 84).

1474 Vgl. zur Nash-Gleichgewichtigkeit von $(A_1^{\infty, n-1}, A_2^{\infty, n-1}, \dots, A_n^{\infty, n-1})$ TAYLOR (1987: 85). Vgl. für ein analoges Ergebnis unter Aufspaltung der Auszahlungsfunktion in ein Ertrags- und ein Kostenelement SELL/WILSON (1998: 12f.).

seln die Partner des i für immer von C zu D: Ihre Forderung an die Anzahl von Koopereuren in der vergangenen Periode ist aufgrund der Defektion des i nicht länger erfüllt. Damit erzielt der selbst auf Defektion wechselnde Spieler i eine Auszahlung von $g(0)$ in allen künftigen Stufenspielen. $E[\Pi_i | A_i^{\infty, n-1}]$ als erwartete Auszahlung des Spielers i für den Fall, daß er abweichend in der anstehenden Interaktion defektiert, beträgt

$$E[\Pi_i | A_i^{\infty, n-1}] = \delta_i g(n-1) + \sum_{t=2}^{\infty} \delta_i^t E[\pi_{it} | A_i^{\infty, n-1}] = \delta_i g(n-1) + \frac{\delta_i^2}{1-\delta_i} g(0).$$

Akteur i wird bei sein Gegenüber nicht ausbeuten, wenn $E[\Pi_i | A_i^{\infty, n-1}] \geq E[\Pi_i | A_i^{\infty, n-1}]$ gilt:

$$\frac{\delta_i}{1-\delta_i} f(n-1) \geq \delta_i g(n-1) + \frac{\delta_i^2}{1-\delta_i} g(0)$$

$$f(n-1) \geq (1-\delta_i)g(n-1) + \delta_i g(0)$$

$$\delta_i [g(n-1) - g(0)] \geq g(n-1) - f(n-1).$$

Nach Division durch $g(n-1)-g(0)$ folgt Bedingung (III.3). Teilspielperfektheit des Strafpfads ist aufgrund der Teilspielperfektheit des für jede Defektion begonnenen Pfads wechselseitiger dauerhafter Defektion gesichert. Die unilaterale Revision der Entscheidung über v^* ist ohne Auswirkung auf das Interesse an Kooperation: Auch für ein niedrigeres v^* wird Akteur i Kooperation erhalten, solange Bedingung (III.3) erfüllt ist, da alle anderen Kooperation weiterhin nur erhalten, wenn $n-1$ Akteure in der Vergangenheit kooperierten. Q.E.D.

Bedingung (III.3) entspricht Bedingung (III.2) für n Personen und $\varphi=1$.¹⁴⁷⁵ Für die eingangs skizzierten Anforderungen an das Basisspiel führt die Bedingung stets dazu, daß alle δ_i einen Wert kleiner eins überschreiten müssen. Kooperation aller Spieler ist nicht teilspielperfekt, wenn für alle Spieler $v^* < n-1$ gilt: Jeder Akteur kann durch Defektion die Differenz $g(n-1)-f(n-1)$ einstreichen, ohne daß seine Partner exakt dieser Defektion wegen zum Strafpfad wechseln. Immerhin kann für *einheitliche* $v^*=m-1$ Kooperation einer Gruppe von m Spielern zustande kommen. Spielen z. B. in einer Gruppe von n Akteuren genau m Spieler die Strategie $A^{\infty, m-1}$ und $n-m$ Spieler die Strategie D^{∞} , dann gilt:

Ergebnis III.8: Die Strategiekombination $(A_1^{\infty, m-1}, \dots, A_m^{\infty, m-1}, D_{m+1}^{\infty}, \dots, D_n^{\infty})$ stellt ein teilspielperfektes Gleichgewicht eines unendlich oft wiederholten n -

¹⁴⁷⁵ Man überzeugt sich leicht, daß der Strategievektor $(A_1^{\infty, n-1}, A_2^{\infty, n-1}, \dots, A_n^{\infty, n-1})$ ein teilspielperfektes Gleichgewicht im unendlich oft wiederholten GD darstellt, wenn heute eine Interaktion sicher stattfindet und in allen künftigen Perioden die Wahrscheinlichkeit für eine erneute Interaktion $\varphi \leq 1$ beträgt, solange gilt:

$$\frac{\delta_i \varphi}{1-\delta_i} \geq \frac{g(n-1) - f(n-1)}{f(n-1) - g(0)}, \quad \forall i = 1, \dots, n.$$

Diese Bedingung ist wie Bedingung (III.3) notwendig und hinreichend für die Teilspielperfektheit der Strategiekombination $(A_1^{\infty, n-1}, A_2^{\infty, n-1}, \dots, A_n^{\infty, n-1})$, weil eine Erhöhung der Auszahlungen nur durch mindestens eine defektive Handlung erzielbar ist, die jedoch grundsätzlich den Zusammenbruch von Kooperation bewirkt.

Personen-GDs dar, wenn gilt:

$$\delta_i \geq \frac{g(m-1) - f(m-1)}{g(m-1) - g(0)}, \quad \forall i = 1, \dots, m. \quad (\text{III.4})$$

Beweis: Die Ableitung der Bedingung (III.4) ist der von (III.3) weitgehend analog. Ein Mitglied i der kooperierenden Teilgruppe wird sich an die Strategie $A_i^{\infty, m-1}$ halten und kooperieren, wenn der durch Defektion für $m-1$ kooperierenden Partnern erzielbare einmalige Defektionsgewinn $g(m-1) - f(m-1)$ kleiner ist als der Barwert künftig verlorener Kooperationsrenten $f(m-1) - g(0)$. Letztere gehen verloren, da aufgrund der Defektion die Anzahl kooperierender Partner unter die für Kooperation der Mitglieder der Teilgruppe kritische Grenze $m-1$ sinkt. Eine unilaterale Änderung von v^* ist ohne Einfluß auf das Kooperationsinteresse, solange alle anderen Mitglieder der Teilgruppe weiterhin nur kooperieren, wenn in der Vergangenheit $m-1$ andere Spieler kooperierten. D^∞ -Spieler defektieren dauerhaft, weil Kooperation keine Ausweitung der Kooperation induziert und wegen $g(m) > f(m)$ Defektion die kurzfristige beste Antwort darstellt. **Q.E.D.**

Bedingung (III.4) führt nur für $g(m-1) > g(0)$ zu sinnvollen Forderungen an die Diskontfaktoren. In Spielen, in denen sich die Auszahlung aus Defektion für alle Spieler erst mit dem Überschreiten einer Schwelle von $g(0)$ unterscheidet, können folglich nur Kooperationsniveaus durchgesetzt werden, die über der Schwelle liegen. Wegen $g(m-1) > f(m-1)$ ist die Bedingung erfüllt, wenn für das Kooperationsniveau m die Kooperationsrente positiv ist. Ergebnis III.8 verallgemeinert Ergebnis III.7 insofern, als n eine der Gruppengrößen darstellt, für die bei Gültigkeit von (III.4) Kooperation möglich ist. $n=2$ stellt einen weiteren Sonderfall dar.¹⁴⁷⁶

Da keine weitergehenden Annahmen über den Verlauf von $g(v)$ und $f(v)$ getroffen wurden, ist es möglich, daß Kooperation in einer Gruppe der Größe $m \neq n$, nicht aber der Größe n zustande kommt. Kooperation einer Teilgruppe von Akteuren im GD-Superspiel weist allerdings ein zusätzliches Koordinationsproblem auf: Kein Akteur will wegen $g(v) > f(v)$ zur Teilgruppe derer gehören, die durch Kooperation ein von allen geschätztes Kooperationsniveau generieren, d. h. ein Kooperationsniveau, daß z. B. alle besser stellt als allseitige dauerhafte Defektion. TAYLOR hat wiederholt darauf hingewiesen, daß dieser Anreiz den Koordinationskonflikt des Spiels Chicken in das wiederholte n -Personen-GD trägt:¹⁴⁷⁷ Kein Akteur hat zwar ein Interesse, eine gleichgewichtige Rollenverteilung zu verändern, gleichzeitig möchte aber jeder bestimmte Rollenverteilungen verhindern. Alle Akteure könnten versucht sein, dieses Interesse dadurch zu realisieren, daß sie sich an D^∞ binden. Allseitiges Bestreben aber, sich an D^∞ zu binden oder durch Fest-

¹⁴⁷⁶ Findet heute sicher eine Interaktion statt und beträgt in allen künftigen Perioden die Wahrscheinlichkeit für eine Interaktion $\varphi \leq 1$, so stellt der Strategievektor $(A_1^{\infty, m-1}, \dots, A_m^{\infty, m-1}, D_{m+1}^\infty, \dots, D_n^\infty)$ für

$$\frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i} \geq \frac{g(m-1) - f(m-1)}{f(m-1) - g(0)}, \quad \forall i = 1, \dots, m.$$

ein teilspielperfektes Gleichgewicht im unendlich oft wiederholten GD dar. Die Bedingung ist wie Bedingung (III.4) erneut notwendig und hinreichend für Teilspielperfektheit, weil höhere Auszahlungen nur durch mindestens eine defektive Handlung erzielbar sind, die immer den Zusammenbruch von Kooperation herbeiführt.

¹⁴⁷⁷ Siehe z. B. TAYLOR/WARD (1982: 361f.) sowie TAYLOR (1987: 92f.).

legung eines (zu) hohen v^* dauerhafte Defektion zu rechtfertigen, kann das Zustandekommen eines von allen prinzipiell gewünschten und gleichgewichtigen Zustands verhindern. Denn ist die Anzahl bedingt kooperativer Akteure zu klein (kleiner m), kommt Kooperation im wiederholten GD von Anfang an nicht zustande. Ist die Anzahl hingegen zu groß (größer als m), hat jeder einen Anreiz, straflos zur Gruppe der D^∞ -Spieler zu wechseln und dauerhaft die Differenz $g(v) - f(v)$ einzustreichen. Der allseitige Defektionsanreiz gefährdet dauerhafte Kooperation einer Teilgruppe. Entscheidend für mangelnde Gleichgewichtseigenschaften ist, "that a defection ... by one of the Cooperators makes no difference to the subsequent actions of any of the other Cooperators" (TAYLOR 1987: 89).¹⁴⁷⁸ Nur wenn die Anzahl bedingt kooperativer Spieler der durch die Kooperationsbedingung der Spieler geforderten Anzahl entspricht, hat jede einzelne Abweichung eine Auswirkung auf das Verhalten anderer und kann damit eine kooperationsfördernde Anreizwirkung erzielen.

Variieren die v^ -Werte der Akteure*, ist eine Vielzahl von Ergebnissen denkbar. Teilspielperfekte Kooperation aller n Akteure oder einer Teilgruppe von m Akteuren ist z. B. möglich, wenn aus diesen Gruppen mehrere Akteure eine Forderung v^* unterhalten, die exakt mit der Anzahl bedingt kooperativer anderer Akteure übereinstimmt.¹⁴⁷⁹ Obwohl mehr Akteure kooperieren als sie selbst für die Aufrechterhaltung ihrer Kooperation voraussetzen, können auch Akteure mit kleinerem v^* einen Anreiz zu Kooperation haben, weil mit ihrer Defektion, die für den Erhalt des aktuellen Kooperationsniveaus notwendiger Kooperation unter die aktuelle kritische Grenze sinkt, in der Folge alle Spieler mit hohem v^* Kooperation aufgeben und es zum teilweisen oder völligen Kollaps der Kooperation kommt. Für unterschiedlich verteilte v^* -Werte kann Kooperation einer Teilgruppe auch als Haltepunkt eines Prozesses sukzessiven Kooperationsverfalls zustande kommen. Da für verschiedene v^* -Werte unterschiedliche Kooperationsniveaus als teilspielperfekte Gleichgewichte zustande kommen können, könnte Kooperation tendenziell robuster sein als für identische v^* -Werte, für die Kooperation nur für eine bestimmte Bedingung möglich ist.¹⁴⁸⁰ Für jeden dieser Fälle ist die Überprüfung von Teilspielperfektheit aufwendig, da Bedingungen für die Vorteilhaftigkeit der Strategien für eine Ausgangssituation sowie jeden möglichen Veränderungsprozess zu ermitteln sind. Dabei ist zu berücksichtigen, wie sich abweichendes Verhalten auf den Spielverlauf auswirkt, wozu Angaben über die Verteilung der v^* -Werte notwendig sind. Entscheidend für den Erhalt einer bestimmten Strategiekombination ist, daß Verhaltensänderungen eines Spielers ergebnisrelevante Verhaltenswirkungen bei anderen induzieren und diese Folgen den Spieler schlechter stellen als der Erhalt der Kombination.

III.6.1.2 Das Folk Theorem bei mehr als zwei Personen

Analog zur Möglichkeit, in Spielen zweier Akteure die Menge der im Gleichgewicht erreichbaren Auszahlungen gegenüber dem Basisspiel durch dessen Wiederholung erheblich auszuweiten, geht für Spiele mit zwei und mehr Akteuren die "Macht" der Wiederholungsmechanismen über die im letzten Teilabschnitt skizzierten Effekte deutlich hinaus. Die ersten drei in Teilkapitel III.3 diskutierten Versionen des Folk Theorems gelten ohne

¹⁴⁷⁸ Für eine ausführliche Diskussion beider Fälle siehe KLIEMT/SCHAUENBERG (1982: 87ff.).

¹⁴⁷⁹ Siehe für eine detaillierte Analyse hierzu wie zum folgenden TAYLOR (1987: 86f.).

¹⁴⁸⁰ Vgl. zu einer ähnlichen Vermutung KLIEMT/SCHAUENBERG (1982: 90).

Einschränkung für mehr als zwei Akteure.

Folk Theorem^{k,n}: Für jeden Vektor möglicher Auszahlungen mit $(v_1, v_2, \dots, v_n) \in V^*$ existiert für hinreichend geduldige Spieler i ein *Nash-Gleichgewicht* des unendlich oft wiederholten Spiels, in dem die Durchschnittsauszahlung des Spielers i genau v_i beträgt.¹⁴⁸¹

(v_1, v_2, \dots, v_n) wird mit der Drohung durchgesetzt, einen Defektor dauerhaft auf sein Minimax-Niveau zu drücken. Wie für zwei Personen läßt sich eine i. d. R. kleinere, dafür teilspielperfekte Menge von Auszahlungen erreichen, wenn die Akteure statt dessen auf die Drohung zurückgreifen, Abweichungen dauerhaft mit dem Nash-Gleichgewicht des Basisspiels zu bestrafen. Es gilt:

Folk Theorem^{T,n}: Sind die Auszahlungen des Vektors $(v_1, v_2, \dots, v_n) \in V^*$ für beide Spieler größer als in einem Nash-Gleichgewicht des Basisspiels, so existiert für hinreichend geduldige Spieler ein teilspielperfektes Gleichgewicht des unendlich oft wiederholten Spiels, in dem die Durchschnittsauszahlung des Spielers i genau v_i beträgt.¹⁴⁸²

Eine Reduktion der Menge möglicher Auszahlungen im Gleichgewicht eines wiederholten Spiels ist jedoch auch für n interagierende Spieler nicht zwingend notwendig. Im Rückgriff auf Strafhierarchien zur Verhinderung von Fehlverhalten auf jedem Pfad des Spiels oder unter Ignorierung von Abweichungen auf Strafpfaden sind alle Elemente der Menge möglicher, individuell rationaler Auszahlungen als teilspielperfektes Gleichgewicht erreichbar, wenn Spieler vollkommen geduldig sind. Es gilt:

Folk Theorem ^{$\delta=1, n$} : Für jeden Vektor möglicher Auszahlungen mit $(v_1, v_2, \dots, v_n) \in V^*$ existiert für hinreichend geduldige Spieler ein *teilspielperfektes Gleichgewicht* des unendlich oft wiederholten Spiels *ohne Diskontierung*, in dem die Durchschnittsauszahlung des Spielers i genau v_i beträgt.¹⁴⁸³

Für den Nachweis von Gleichgewichten genügt erneut jeweils die Sicherung gegen Abweichungen eines einzelnen Spielers.¹⁴⁸⁴ Gleichzeitige Abweichungen von mehr als einem Spieler werden ignoriert. Sie stellen in den Überlegungen der Akteure keine zu berücksichtigende Größe dar. Das gilt auch für das wichtige Folk Theorem ^{δ, n} , das gegenüber der Version für zwei Akteure um eine Dimensionalitätsbedingung zu ergänzen ist. Beim Beweis des Folk Theorems ^{$\delta, 2$} wurde auf Strategien zurückgegriffen, die im Falle unilateraler Abweichungen eines Akteur auf dem Strafpfad die wechselseitige Minimierung der Partner vorsehen. Diese Konzeption sicherte, daß auf dem Strafpfad keiner der beiden Akteure einen Anreiz zur Abweichung hat, weil ihm diese maximal einen Auszahlungszuwachs bis zu seinem Minimax-Niveau sichert, der Strafpfad mit der Abweichung aber neu gestartet und damit die Rückkehr zum lukrativeren Kooperationspfad nur weiter in die Zukunft verschoben wird. Für $n > 2$ Personen kann auf diese Konzeption nicht immer zurückgegriffen werden, da anders als für zwei Akteure nicht gesichert ist, daß eine Strategiekombination existiert, für die alle n Akteure sich wechselseitig "minimaxen".

¹⁴⁸¹ Siehe erneut u. a. AUMANN/SHAPLEY (1994: 3f).

¹⁴⁸² Vgl. erneut FRIEDMAN (1971: 5f., 9f.), FRIEDMAN (1990: 124ff).

¹⁴⁸³ Vgl. AUMANN/SHAPLEY (1994: 7), RUBINSTEIN (1994: 25f).

¹⁴⁸⁴ Siehe auch FUDENBERG/MASKIN (1986: 544, Fn. 15) und FUDENBERG/TIROLE (1993: 158).

FUDENBERG/MASKIN (1986) beschreiben dieses Problem anschaulich für Spiele mit drei Akteuren.

“[W]ith, say, three players there may exist no triple of alternatives (M_1, M_2, M_3) such that M_2 and M_3 minimax player one, M_1 and M_3 minimax two, and M_1 and M_2 minimax three; that is, the ‘mutual minimax’ property may fail” (FUDENBERG/MASKIN 1986: 542f).

Trotz dieser Problematik läßt sich auch für $n > 2$ Spieler jedes Element der Menge möglicher, individuell rationaler Auszahlungen als teilspielperfektes Ergebnis eines wiederholten Spiels erreichen, wenn die Dimensionalität der Auszahlungsmenge V^* der Anzahl von Spielern entspricht. In diesem Fall ist es möglich, die Auszahlungen von $n-1$ Spielern, nicht aber die des n -ten Spielers zu verändern, d. h. den Auszahlungsvektor lediglich entlang von $n-1$ Dimensionen zu verschieben. n -Dimensionalität der Auszahlungsmenge V^* kann zur Konzeption einfacher Strategieprofile verwendet werden, die den Beweis des folgenden Theorems ermöglichen.

Folk Theorem^{5,n}: Für jeden Vektor möglicher Auszahlungen $(v_1, v_2, \dots, v_n) \in V^*$ existiert ein $\delta^* \in (0, 1)$ derart, daß für alle $\delta \in (\delta^*, 1)$ ein *teilspielperfektes Gleichgewicht* des unendlich oft wiederholten Spiels existiert, in dem die Durchschnittsauszahlung des Spielers i , v_i , beträgt, wenn die Dimensionalität von V^* mit der Anzahl der Spieler n übereinstimmt.

Die Gleichgewichtsstrategien sehen vor, daß zunächst jene Strategiekombination $s = (s_1, s_2, \dots, s_n)$ gespielt wird, für die gilt: $g(s_1, s_2, \dots, s_n) = (v_1, v_2, \dots, v_n)$. Weicht einer der Spieler von diesem kooperativen Pfad ab, wird er solange auf sein Minimax-Niveau gedrückt, bis mögliche Abweichungsgewinne ausgemerzt wurden. Um den Sanktionierern auch dann hinreichende Strafanreize zu geben, wenn ihre Auszahlungen unter der Sanktionierung des Abweichlers stark leiden, kehren die Akteure nach dem Abschluß der Sanktionsphase nicht zur Kombination s zurück. Vielmehr wird eine Kombination s' mit $(v_1', v_2', \dots, v_n')$ bestimmt, für die für alle i : $v_i > v_i'$ gilt. $(v_1', v_2', \dots, v_n')$ liegt damit im Inneren von V^* , so daß es für Volldimensionalität von V^* möglich ist, für jeden Spieler j eine Strategie $s_j = (s_{j1}, s_{j2}, \dots, s_{jn})$ mit den Auszahlungen $(v_1' + \epsilon, v_2' + \epsilon, \dots, v_{j-1}' + \epsilon, v_j', v_{j+1}' + \epsilon, \dots, v_n' + \epsilon)$ zu konstruieren, die in V^* liegen und damit möglich und individuell rational (teilspielperfekt) ist. Damit werden Sanktionierer die Bestrafung des Spielers j aufrecht erhalten, wenn der nach Abschluß der Bestrafung mögliche Auszahlungszuwachs (Bonus) ϵ , der nach eigener Bestrafung nicht möglich ist, denkbare Gewinne aus der Abweichung von der Bestrafung des j und mögliche Unterschiede der Auszahlungen bei eigener Bestrafung (Minimaxierung) und Bestrafung des j überkompensiert. Für hinreichend hohe Diskontparameter ist dies gesichert.¹⁴⁸⁵ ϵ fungiert gewissermaßen als Belohnung dafür, die Bestrafung durchgehalten zu haben. Anders als bei den Strategien zum Nachweis des Folk Theorems^{5,1,n} wird Sanktionierungsinteresse nicht länger ausschließlich über die Androhung weiterer Strafen gesichert. Die Belohnung wird an Sanktionierer, nicht aber an den Sanktionierten gezahlt. Damit wird vermieden, daß Akteure aufgrund der Boni möglicherweise ein Interesse haben, unter Inkaufnahme der Minimax-Phase diese erhöhten Auszahlungen anzustreben. Volldimensionalität sichert, daß diese selektive Belohnung möglich ist.

Einige neuere Ansätze zeigen, daß das Folk Theorem^{5,n} auch unter schwächeren Bedin-

¹⁴⁸⁵ Vgl. ausführlich FUDENBERG/MASKIN (1986: 544f.) und FUDENBERG/TIOLE (1993: 158ff.). Siehe knapp auch PEARCE (1992: 143).

gungen als Volldimensionalität gilt. Hinreichend für die Existenz des Theorems ist nach ABREU/DUTTA/SMITH (1994) bereits, daß für kein Spielerpaar (i, j) die Auszahlungen des Spielers i aus einer Strategiekombination eine positiv affine Transformation der Auszahlungen des Spielers j aus der Kombination darstellen (*nicht-äquivalente Nutzenfunktionen*).¹⁴⁸⁶ Die Bedingung nicht-äquivalenter Nutzenfunktionen schwächt die Dimensionalitätsforderung ab.¹⁴⁸⁷ Das einfache Strategieprofil sieht erneut einen kooperativen Pfad, einen Minimax-Strafpfad und einen Belohnungspfad vor. Nicht-äquivalente Nutzenfunktionen sichern die Existenz von Belohnungspfaden, auf denen ein Akteur nach eigener Defektion strikt schlechtere Auszahlungen erzielt als nach der Defektion eines Partners.¹⁴⁸⁸ WEN (1994) zeigt, daß eine gegenüber V^* u. U. kleinere Menge von Auszahlungen durchgesetzt werden kann, wenn die Bedingung nicht-äquivalenter Nutzenfunktionen verletzt ist. In diesem Fall läßt sich die Menge der Spieler in Teilklassen derart unterteilen, daß die Nutzenfunktion jedes Mitglieds einer Teilklass mit der jedes anderen Mitglieds äquivalent ist. Die individuelle Bestrafung von Fehlverhalten ist nicht möglich, da mit der Minimierung eines Mitglieds einer Teilklass deren Mitglieder alle auf ihr Minimax-Niveau gedrückt werden. Sanktionsanreize sind damit kritisch. Das Problem besteht nicht, wenn man zur Bestrafung eines Defektors jene Strategiekombination wählt, für die die höchste durch eine beste Antwort eines Mitglieds der Teilklass erreichbare Auszahlung des Defektors minimal ist (*effektive Minimax-Auszahlung*). WEN beweist, daß jedes Element der Menge von Auszahlungen, die für alle Spieler zu strikt höheren Auszahlungen als effektive Minimax-Auszahlungen führen, als teilspielperfektes Gleichgewicht eines zwischen hinreichend geduldhigen Spielern wiederholten Spiels erreichbar ist.¹⁴⁸⁹ Für nicht-äquivalente Nutzenfunktionen sind die skizzierten Teilklassen einelementig. Die Menge durchsetzbarer Auszahlungen ist dann mit V^* identisch.

III.6.2 Verbannungsmechanismen

Eine Alternative zu den bislang ausschließlich betrachteten Sanktionsmechanismen diskutieren HIRSHLEIFER/RASMUSSEN (1989) und BENDOR/MOOKHERJEE (1987) in Form von Verbannungsmechanismen. Verbannung läßt sich definieren als "the practice of excluding disapproved individuals from interaction with a social group" (HIRSHLEIFER/RASMUSSEN 1989: 89). Sie tritt in unterschiedlichen Interaktionszusammenhängen in völlig verschiedenen Formen auf. Nach obiger Definition umfaßt der Begriff antike bis mittelalterliche Formen der Verbannung wie Exkommunikation oder Exilierung über den Ausschluß aus einer sozialen Gruppe oder Boykottmaßnahmen bis hin zur Bestrafung von Fehlverhalten durch das Versagen von Kommunikation oder Unfreundlichkeit. Auch die Exekution eines Straftäters oder seine Verurteilung zu einer Gefängnisstrafe stellte eine Verbannung i. S. der zitierten Definition dar. Implizite Formen der Verbannung treten auf, wenn eine Gruppe durch ihr Verhalten den freiwilligen Abgang eines Akteurs erwirkt.¹⁴⁹⁰ Zur Erfassung von Verbannung wird das n -Personen-GD dahinge-

¹⁴⁸⁶ Vgl. ABREU/DUTTA/SMITH (1994: 940).

¹⁴⁸⁷ Siehe auch FUDENBERG/TIROLE (1993: 157).

¹⁴⁸⁸ Vgl. ABREU/DUTTA/SMITH (1994: 942ff.).

¹⁴⁸⁹ Vgl. WEN (1994: 952f.). Da die effektiven Minimax-Auszahlungen zumindest niemals kleiner sind als die Minimax-Auszahlungen, ist die damit durchsetzbare Auszahlungsmenge eine Teilmenge von V^* .

¹⁴⁹⁰ Vgl. für diese und weitere Beispiele HIRSHLEIFER/RASMUSSEN (1989: 103ff.).

hend erweitert, daß die Gruppe interagierender Spieler (HIRSHLEIFER/RASMUSEN) bzw. eine dritte Instanz (BENDOR/MOOKHERJEE) die Defektion eines Akteurs mit zeitweiligem oder endgültigem Ausschluß aus der Gruppe bestrafen kann. Der Rückgriff auf Verbannungsmöglichkeiten stellt eine interessante Alternative zur Strafe durch Kooperationsentzug dar, da die Androhung von Verbannung für bestimmte Konstellationen Kooperation auch in solchen Interaktionszusammenhängen ermöglicht, in denen die bisher betrachteten Sanktionsmechanismen nicht greifen. Verbannung setzt voraus, daß das durch die Gruppe produzierte öffentliche Gut entweder insofern nicht rein ist, als es einzelnen Akteuren entzogen werden kann, oder daß die Akteure zumindest hinsichtlich ihres Anspruchs auf bestimmte (ergänzende) Teilaspekte diskriminiert werden können. Daraus folgt unmittelbar, daß

“organizations that can neither expel members nor selectively withhold auxiliary benefits have a smaller strategic repertoire, for their only feasible strategies involve imposing rewards and punishments diffusely on the entire group” (BENDOR/MOOKHERJEE 1987: 135).

Diese “diffusen” Belohnungen und Strafen sind für Wiederholungsmechanismen typisch.

Von besonderem Interesse für die Analyse von Kooperation durch Dauerhaftigkeit ist der Ansatz von HIRSHLEIFER/RASMUSEN. Er zeichnet sich durch Geschlossenheit i. S. der nicht-kooperativen Spieltheorie aus. *Zum einen* verfügt in dem Modell die Gruppe selbst über die Möglichkeit, einzelne Akteure aus der Gruppe auszuschließen. Die Existenz eines Dritten ist überflüssig. *Zum zweiten* - und hiermit verknüpft - werden bei HIRSHLEIFER/RASMUSEN die Interessen aller Beteiligten berücksichtigt. Interessant ist schließlich, daß HIRSHLEIFER/RASMUSEN auch die Kosten eines Ausschlusses für die Gruppe verbleibender Spieler thematisieren.

“[O]stracism is usually costly to the group because expelling a member hurts not just the outcast, but indirectly all remaining members. The very fact that members are in a group indicates some advantage to grouping which would be reduced by expelling members” (HIRSHLEIFER/RASMUSEN 1989: 89).

Die Problematik tritt auch im Rahmen von Netzwerken auf, wenn, wie in IV.1 diskutiert, mit dem Ausschluß einzelner Spieler das Netz kooperierender Partner kleiner wird.

Ihr Modell sieht vor, daß Akteure aus ihrer Mitgliedschaft in einer Gruppe mit n Spielern (d. h. unabhängig vom Kooperationsniveau der Gruppe) eine gewisse Zufriedenheit (Basissauszahlung) ziehen. Sie geht verloren, wenn sie aus der Gruppe ausgeschlossen werden, “so ostracism is a punishment even when no one cooperates, and is more painful to the deviator than merely having the other players also Defect” (HIRSHLEIFER/RASMUSEN 1989: 90). Jede Periode t gliedert sich in eine Verbannungs- und eine Dilemmaphase. Während in der zweiten Phase ein GD gespielt wird, kann in der ersten Phase jeder Spieler jeden anderen Spieler der Defektion bezichtigen. Der so beschuldigte Akteur wird für das nachfolgende GD sowie die Verbannungsphase der nächsten Periode aus der Gruppe ausgeschlossen.¹⁴⁹¹ Jeder einperiodige Ausschluß eines Akteurs setzt nur voraus, daß ihn irgendeiner der Partner auf eine schwarze Liste setzt.¹⁴⁹² Hinsichtlich der Auszahlungs-

¹⁴⁹¹ Siehe zum Modellaufbau HIRSHLEIFER/RASMUSEN (1989: 90ff.).

¹⁴⁹² Der Verbannungsmechanismus greift analog, wenn der Ausschluß eines Akteurs (später: eines Defektors) nur durch eine Mehrheit oder auch nur durch alle Spieler beschlossen werden kann. Analoges gilt für die Anzahl von Perioden, in denen Akteure aus der Gruppe verbannt werden. Siehe HIRSHLEIFER/RASMUSEN (1989: 98).

struktur im GD gilt, daß die für ein GD notwendigen und hinreichenden Bedingungen (Dominanz von Defektion für jede Anzahl von Defektoren, Effizienz von Kooperation aller gegenüber Defektion aller) erfüllt sind, daß die Auszahlungen jedes Mitglieds der Gruppe mit der Anzahl kooperierender Spieler ansteigen und daß bei Defektion aller für die Gruppenmitglieder unerheblich ist, wieviele Mitglieder die Gruppe noch hat. Die erste Bedingung konkretisiert die für die verbleibenden Gruppenmitglieder zu verzeichnenden Kosten eines Gruppenausschlusses einzelner, die zweite ermöglicht Kooperation bei endlicher Wiederholung des GDs. Der Ausschluß eines Akteurs verursacht den ausschließenden Akteuren weder direkte Kosten noch irgendwelche Erträge.¹⁴⁹³

HIRSHLEIFER/RASMUSEN zeigen, daß für hinreichend geduldige Spieler Kooperation im endlich wie im unendlich oft wiederholten GD erreichbar ist, wenn die Spieler im GD in allen Perioden, außer in der letzten Periode des endlichen Spiels und nach Defektion in der Verbannungsphase der Periode, kooperieren und einen Akteur nur dann für eine Periode ausschließen, wenn er in der Verbannungs- oder der GD-Phase einer Vorperiode defektierte. Kritisch für Kooperation ist u. a.,¹⁴⁹⁴ daß für gegebene Diskontparameter für jeden Akteur der Gewinn aus Abweichungen im GD für jede Gruppengröße und jede Anzahl von Kooperationspartnern kleiner ist als der Auszahlungsverlust aus der Verbannung in der nächsten Periode.¹⁴⁹⁵ Ferner ist von Bedeutung, daß ein Akteur für jede Gruppengröße ein Interesse hat, Fehlverhalten anzuzeigen. Da mit der hiermit verbundenen Dezimierung der Anzahl möglicher Interaktionspartner die Auszahlung aus Kooperation in der laufenden Periode sinkt, Verbannung eines Akteurs also den Akteur und die verbleibende Gruppe der Spieler belastet, ist es zur Sicherung dieses Interesses zwingend notwendig, Fehlverhalten in der Verbannungsphase durch Ausschluß von der nächsten Interaktion zu ahnden. Für hinreichend hohe Diskontparameter sind die dabei zu verzeichnenden Auszahlungsverluste größer als heutige Gewinne aus dem Erhalt einer größeren Gruppe.¹⁴⁹⁶ "[O]stracism can ... be enforced, because the gain from not ostracizing a deviator is spread among the group, while the punishment for failing to blackball him falls on individuals" (HIRSHLEIFER/RASMUSEN 1989: 93). Dieser Effekt wird mit steigender Gruppengröße tendenziell stärker, da für größere Gruppen der Gewinn aus Fehlverhalten mit mehr Spielern zu teilen ist. Ganz allgemein könnten ähnliche Effekte auftreten, wenn die Kosten der Sanktionierung auf verschiedene Schultern verteilt werden. Dies wird im Rahmen der Diskussion von Netzwerkeffekten diskutiert.

Der Erhalt von Kooperation im endlichen (T-periodigen) GD ist möglich, wenn ein Akteur in einer Periode T-1 ein Interesse am Erhalt von Kooperation hat. Dies ist aus jenem Grund zumindest grundsätzlich möglich, daß ein Akteur aus der Verbannung gegenüber der Mitgliedschaft in der Gruppe selbst bei Defektion aller Gruppenmitglieder Einbußen

¹⁴⁹³ Die Bestrafung eines Spielers mit Gefängnis wird folglich durch dieses Modell nur erfaßt, wenn die Kosten der Gefängnishaftung durch mögliche Konfiskationsgewinne der Gruppe genau gedeckt wird.

¹⁴⁹⁴ Teilspielperfekteheit erfordert erneut die Sicherung des Kooperationsinteresses für eine Vielzahl von möglichen Pfaden. Für die Mehrzahl der Pfade folgt hinreichendes Kooperationsinteresse unmittelbar aus der Spielstruktur. Die nachfolgend betrachteten Aspekte sind von besonderem Interesse, stellen aber nur einen Ausschnitt der relevanten Fragestellungen dar (siehe die ausführliche Analyse von HIRSHLEIFER/RASMUSEN 1989: 94ff., 98).

¹⁴⁹⁵ Vgl. HIRSHLEIFER/RASMUSEN (1989: 95).

¹⁴⁹⁶ Vgl. HIRSHLEIFER/RASMUSEN (1989: 97).

in Höhe der Basisauszahlung hinzunehmen hat. Defektion aller Spieler ist in der letzten Periode zwingend zu erwarten. Alle Akteure werden dennoch in T-1 kooperieren, wenn die aus Defektion erzielbaren Defektionsgewinne für gegebene Diskontparameter kleiner sind als der Auszahlungsverlust aus Verbannung aus der defektierenden Gruppe in der letzten Periode. Diese Möglichkeit der Überwindung des Endspielproblems ist aufgrund der Auszahlungsannahmen ähnlich dem von BENOÎT/KRISHNA (1985): Da für die Gruppenmitglieder der Ausschluß eines Defekteurs bei wechselseitiger Defektion aller verbleibender Spieler keine Auszahlungseinbußen impliziert, ist der Ausschluß eines Defekteurs für die Gruppe für Periode T eine schwach gleichgewichtige Strategie.¹⁴⁹⁷ Für hinreichend hohe Diskontparameter und Auszahlungsverluste aus Verbannung kann es unter dieser notwendigen Bedingung schwacher Gleichgewichtigkeit eines Ausschlusses zur Abkopplung von Endspiel- und Rückwärtsinduktionseffekten kommen. In dem Moment, in dem Kosten des Ausschlusses für die verbleibende Gruppe (direkte oder aufgrund von kooperationsunabhängigen Skalenerträgen der Gruppengröße) auftreten, wird diese Bedingung hingegen heikel, wenn moralische Akteure nicht eine hinreichend hohe Befriedigung daraus ziehen, daß sie einen Defekteur bestrafen.

BENDOR/MOOKHERJEE (1987) diskutieren einen "zentralisierten" Verbannungsmechanismus. Die Mitglieder einer sozialen Gruppe installieren dabei eine zentrale Instanz, die mit der Autorität ausgestattet wird, die Mitglieder der Gruppe zu überwachenden und Defekteure für immer aus der Gruppe auszuschließen. Den verbleibenden Akteuren erwachsen hieraus weder direkte noch indirekte Kosten, da ausgeschlossene Mitglieder kostenlos durch per Zufall ermittelte Akteure ersetzt werden, die bislang nicht Mitglied der Gruppe waren. Möglichkeit und Umfang des Erhalts von Kooperation hängt entscheidend von der Intensität der Kontrolle ab, d. h. der Wahrscheinlichkeit, mit der ein Akteur tatsächlich beobachtet wird. Für hohe (niedrige) Beobachtungswahrscheinlichkeiten ist Kooperation (Defektion) aller zwingend, während für moderate Wahrscheinlichkeiten v. a. solche Akteure einen Anreiz zum Erhalt von Kooperation haben, für die der Beitrag aufgrund hoher Fähigkeiten mit niedrigen Kosten und in der Folge hohen Kooperationsrenten verbunden ist, während für weniger fähige Akteure die einmaligen Abweichungsgewinne die (niedrigeren) Kooperationsrenten überkompensieren.¹⁴⁹⁸ Angesichts des Rückgriffs auf eine durchsetzende externe Instanz ist dieser Ansatz hier allerdings weniger interessant.

III.6.3 Kritische Parameter dauerhafter Kooperation mehrerer Spieler

Die formale Analyse in den vorangehenden Abschnitten zeigt, daß zwischen n Akteuren im GD dauerhafte Kooperation zustande kommen kann, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind. Kooperation ist dabei sogar möglich, wenn außer einer Teilgruppe alle Akteure unbedingt defektieren. In diesem Abschnitt wird untersucht, ob und wie sich die Tatsache, daß anstelle von zwei n Spieler interagieren, auf die kritischen Parameter dauerhafter Kooperation auswirkt. Denn

"[o]ne of the longest running debates among theorists, other than whether contributions will occur at all, is whether contributions increase or decrease with group size" (LEDYARD 1995:

¹⁴⁹⁷ Vgl. zur Beweisidee HIRSHLEIFER/RASMUSEN (1989: 89, 93).

¹⁴⁹⁸ Vgl. BENDOR/MOOKHERJEE (1987: 135f).

151).

Zumindest implizit ist in den Sozialwissenschaften die Vermutung verbreitet, daß Kooperation mit zunehmender Zahl interagierender Spieler tendenziell schwieriger und instabil wird.¹⁴⁹⁹ Ein solcher Zusammenhang zwischen den Kooperationsmöglichkeiten und der Anzahl interagierender Spieler wird seit OLSON [1965] intensiv diskutiert.¹⁵⁰⁰ Für die Skepsis gegenüber der Kooperationsmöglichkeit großer Gruppen werden unterschiedliche Gründe angeführt.¹⁵⁰¹ Dazu gehört, daß mit zunehmender Gruppengröße der kooperative Beitrag jedes einzelnen zur Erstellung bzw. zum Erhalt eines öffentlichen Gutes marginal werden kann, daß in großen Gruppen verschärfte Kommunikations- und Entscheidungsprobleme existieren, und daß soziale Anreize (Solidarität, Scham) begrenzt wirken, wenn solche Anreize den engen Kontakt einer kleinen Gruppe von Spielern voraussetzt.¹⁵⁰² Obwohl das letzte Argument Dauerhaftigkeitseffekte impliziert, begründen die skizzierten Aspekte eher die Problematik von Kooperation in statischen Zusammenhängen.¹⁵⁰³ Die Aussicht auf Kooperation einer Gruppe wird mit deren Größe schlechter, weil gewissermaßen das "Dilemmatische" der Struktur mit der Anzahl interagierender Spieler zunimmt oder gar erst entsteht. Prinzipiell könnten, wie die Analyse in III.6.1 und III.6.2 zeigt, die hieraus resultierenden Konflikte über Dauerhaftigkeit gelöst werden. Zu klären ist an dieser Stelle, ob Gruppengröße auch auf diese Möglichkeiten tendenziell einen (negativen) Einfluß hat.¹⁵⁰⁴

Interessant ist in diesem Zusammenhang ein Befund zum vermutet kompetitiven amerikanischen Aktienmarkt. CHRISTIE/SCHULTZ (1994, 1995) decken Informationen über die Kursstruktur einer Mehrheit der an der amerikanischen Börse Nasdaq¹⁵⁰⁵ gehandelten Aktien auf, die nahelegen, daß im Handel einzelner Aktien bis zu 60 unabhängige, in den Handel der Aktien eingebundene Market maker zur Stützung ihrer Preise implizit miteinander kooperierten.¹⁵⁰⁶ Dies funktionierte offensichtlich, weil das Ende der Beziehung der Market maker offen ist, die Market maker häufig miteinander interagieren, alle Market maker das Verhalten (die Kurse) aller anderen am Bildschirm identifizieren und abweichendes Verhalten etwa durch die Lenkung von Aktienorders bestrafen können.¹⁵⁰⁷ CHRISTIE/HARRIS/SCHULTZ (1994) stellen fest, daß die Kooperation zumindest teilweise (d. h. für einzelne Aktien, bei deren Handel zuvor kooperiert wurde) nach der ersten Veröffentlichung der brisanten Daten zusammenbrach. Das Beispiel zeigt, daß mit größeren Gruppen Kooperation zumindest nicht vollständig untergehen muß.

Bei der nachfolgenden Diskussion des Zusammenhangs zwischen Gruppengröße und der

1499 Siehe zur Bedeutung dieser Vermutung z. B. ISAAC/WALKER (1988: 105), ISAAC/WALKER/THOMAS (1984: 123), ISAAC/WALKER/WILLIAMS (1994: 2).

1500 Vgl. zur zeitlichen Einordnung LEDYARD (1995: 151), WEIMANN (1995: 222). Siehe zur Bedeutung des Beitrags von OLSON ferner HARDIN (1982), TAYLOR (1987: 8).

1501 Vgl. hierzu und zum folgenden BENDOR/MOOKHERJEE (1987: 129f.).

1502 Vgl. zum letzten Argument erneut OLSON (1992: 59f.) sowie ISAAC/WALKER/THOMAS (1984: 123).

1503 Siehe auch TAYLOR (1987: 12).

1504 Äquivalente Probleme vermuten z. B. BENDOR/MOOKHERJEE (1987: 131).

1505 National association of securities dealers automated quotation system.

1506 Siehe für eine vorsichtige Interpretation der brisanten Daten CHRISTIE/SCHULTZ (1994: 1835).

1507 Vgl. CHRISTIE/SCHULTZ (1994: 1834f.), CHRISTIE/SCHULTZ (1995: 203f.).

Möglichkeit wiederholter Kooperation werden zwei Aspekte unterschieden: Dauerhafte Kooperation zwischen n Personen ist im Vergleich zu Kooperation zwischen zwei Akteuren problematischer, wenn die in den Teilkapiteln III.4 und III.5 herausgearbeiteten Parameter für eine größere Anzahl von Spielern erfüllt sein müssen. Diese *rein quantitativen Veränderungen* der Bedingungen erfolgreicher Kooperation wird in III.6.3.2 thematisiert. Bedeutender erscheint jedoch die Frage, ob und in welcher Hinsicht die Ausweitung des Spielerfelds *kritische Bedingungen qualitativ verändert*. Die Diskussion von Auszahlungsrelationen (III.6.3.3), Strategien (III.6.3.4), Multiplizitätsaspekten (III.6.3.5), Informationsbedingungen (III.6.3.6) und Koalitionsstabilität (III.6.3.7) zeigt, daß mit Ausnahme einzelner Aspekte die Veränderung einer Verschärfung kritischer Bedingungen gleichkommt. Der Analyse ist in III.6.3.1 eine knappe Darstellung empirischer Befunde zum Einfluß der Gruppengröße auf die Kooperationsmöglichkeiten vorangestellt.

III.6.3.1 Kooperation mehrerer Spieler im Experiment

Das Verhältnis zwischen der Anzahl interagierender Spieler und der Kooperationsmöglichkeit ist in wenigen Studien systematisch getestet worden. Aufmerksamkeit¹⁵⁰⁸ hat eine Reihe von Experimenten zur Public good-Variante des n -Personen-GDS¹⁵⁰⁹ gefunden, die eine Gruppe um ISAAC/WALKER durchgeführt hat.¹⁵¹⁰ Sie untersuchen, worauf mögliche Kooperationsprobleme in großen Gruppen zurückzuführen sind. Ihr Versuchsdesign sieht vor, daß in jeder Periode bzw. jedem Basisspiel die Auszahlung eines Spielers i von der Anfangsausstattung Z_i , dem Beitrag zum öffentlichen Gut B_i sowie dem Pro-Kopf-Ertrag des i aus der Austauschbeziehung abhängt:

$$\pi_i = Z_i - B_i + \frac{1}{n} f\left(B_i + \sum_{j \neq i} B_j\right).$$

Ist der Grenz-Pro-Kopf-Ertrag (*marginal per capita return*, MPCR) einer in das öffentliche Gut investierten Einheit $f(\cdot)/n$ kleiner als der Ertragsatz einer alternativen Anlage, ist die Investition in das private Gut für jedes Investitionsniveau dominante Handlungsalternative. Ist $f(\cdot)$ größer als der Ertragsatz, ist die Investition in das öffentliche Gut kollektiv rational und es liegt ein GD vor. Im Prinzip können sich Veränderungen der Gruppengröße auf zweierlei Weise auf die Auszahlung des Spielers i auswirken.¹⁵¹¹ Bleibt $f(\cdot)$ konstant, so sinkt $f(\cdot)/n$ mit dem Anstieg der Gruppengröße n . Das *Absinken des MPCRs* erfaßt gewissermaßen die für nicht-reine öffentliche Güter kennzeichnende Rivalität im Konsum oder für Nicht-Rivalität abnehmende Grenzerträge der Produktion.¹⁵¹² Verändert sich hingegen $f(\cdot)$ mit n derart, daß $f(\cdot)/n$ konstant bleibt, lassen sich die Folgen einer *reinen Veränderung der Gruppengröße* analysieren. Wie für reine öffentliche Güter typisch, herrscht Nicht-Rivalität im Konsum des Guts, und auch die Grenzerträge bei der Produktion des Guts nehmen nicht ab.

1508 Vgl. die Diskussion in LEDYARD (1995: 149f., 151ff.), WEIMANN (1995: 219ff., 227ff.).

1509 Vgl. hierzu erneut die allgemeine Darstellung solcher Strukturen in Teilkapitel II.1.

1510 Vgl. ISAAC/WALKER (1988), ISAAC/WALKER/THOMAS (1984), ISAAC/WALKER/WILLIAMS (1994).

1511 Siehe für eine ausführliche Diskussion ISAAC/WALKER/THOMAS (1984: 123ff.). Siehe zum folgenden femer BENDOR/MOOKHERJEE (1987: 133).

1512 Siehe auch TAYLOR (1987: 11).

Das Ergebnis von ISAAC/WALKER/THOMAS (1984) und ISAAC/WALKER (1988) zeigt,¹⁵¹³ daß in kleinen Gruppen (mit vier bzw. zehn Spielern) das Kooperationsniveau mit der Ausweitung der Gruppengröße zurückgeht, wenn mit dem Anstieg von n der MPCR sinkt.¹⁵¹⁴ Ein signifikanter reiner Größeneffekt läßt sich hingegen in keiner der beiden Studien nachweisen.¹⁵¹⁵ Die eingangs des Abschnitts skizzierte Auffassung, Kooperation werde mit zunehmender Gruppengröße schwieriger, trifft folglich in kleinen Gruppen nur zu, wenn der Anstieg von n zum Absinken des Grenzertrags aus der Investition in das öffentliche Gut führt. Die Studie von ISAAC/WALKER/WILLIAMS (1994) legt nahe, daß dieses Ergebnis weiter zu differenzieren ist, wenn große Gruppen (mit 40 bzw. 100 Spielern) interagieren.¹⁵¹⁶ ISAAC/WALKER/WILLIAMS stellen fest, daß in großen Gruppen für einen MPCR von 0,75 Cent die Gruppengröße keinen Einfluß auf das Verhalten der Akteure hat, während für einen MPCR von 0,30 Cent das Kooperationsniveau mit der Gruppengröße sogar *anstigt*. Eine Erklärung hierfür könnte sein, daß altruistisch motivierte Akteure für größere Gruppen mit ihrer Kooperation mehr Spieler erreichen.¹⁵¹⁷ Ebenso erstaunlich ist, daß die für kleine Gruppen festgestellte Abhängigkeit des Kooperationsniveaus vom MPCR in großen Gruppen (zumindest für die untersuchten Konstellationen) nicht länger festgestellt werden kann.¹⁵¹⁸ Dennoch zählt LEDYARD (1995) den MPCR zu den eindeutigen (positiven) Einflußfaktoren auf das Verhalten von Akteuren in Public good-Situationen: Der Einfluß veränderter Gruppengrößen auf Kooperation ist v. a. dann von Interesse, wenn sich eine Veränderung der Gruppengröße auf die Grenzer-

¹⁵¹³ Beide Studien untersuchen das Verhalten von Gruppen mit vier und zehn Spielern sowie MPCRs von 0,3 Cents und 0,75 Cents. Somit liegt dem Experiment der Grundkonflikt des GDs zugrunde, da in jeder Konstellation der MPCR kleiner und $n \times$ MPCR größer als der alternative Ertragssatz von einem Cent ist. In jeder Periode erhält jeder Spieler eine Anfangsausstattung an Spielmarken, die er entweder privat zum Ertragssatz von einem Cent pro Spielmarke oder in das öffentliche Gut investieren kann. Die Akteure einer Gruppe stehen sich in zehn solcher Situationen gegenüber. Die Anzahl der Interaktionen, der Spielmarken pro Spieler und der Gruppengröße sind jedem Spieler bekannt. Kommunikation ist zu keinem Zeitpunkt zugelassen. Nach jeder Runde des Spiels erhalten die Spieler Informationen über ihren eigenen Rückfluß und die Anzahl insgesamt investierter Spielmarken. Informationen über das Verhalten einzelner werden also nicht aufgedeckt. Das Design erlaubt die Analyse der Auswirkungen einer Ausdehnung der Gruppengröße bei hiermit verbundenem Absinken des MPCRs, durch den Vergleich des Verhaltens einer Gruppe von vier Spielern und einem MPCR von 0,75 Cents mit dem einer Gruppe von zehn Spielern und einem MPCR von 0,3 Cents. Reine Größeneffekte lassen sich innerhalb der Gruppen zu vier bzw. zehn Spielern für einen gegebenen MPCR untersuchen. Als Freifahrer im strengen Sinn gelten Akteure, die weniger als ein Drittel der Ausstattung in das öffentliche Gut investieren. Siehe zu Einzelheiten des Designs ISAAC/WALKER (1988: 180f., 185ff.), ISAAC/WALKER/THOMAS (1984: 116ff.).

¹⁵¹⁴ Vgl. ISAAC/WALKER (1988: 189f.), ISAAC/WALKER/THOMAS (1984: 132f.).

¹⁵¹⁵ Vgl. ISAAC/WALKER (1988: 191), ISAAC/WALKER/THOMAS (1984: 131f.).

¹⁵¹⁶ Das Design ist weitgehend mit dem der beiden zuletzt diskutierten Studien identisch. Unterschiede ergeben sich v. a. im Hinblick auf den Ablauf des Experiments. Aufgrund der großen Zahl von Testpersonen liefen die Experimente nacheinander ab und wurden monetäre Auszahlungen teilweise durch Kreditpunkte ersetzt (siehe zum Design ISAAC/WALKER/WILLIAMS 1994: 3f., 6ff.). Zur Sicherung ähnlichen Verhaltens führten ISAAC/WALKER/WILLIAMS ein Experiment durch, in dem sich unter Zugrundelegung ihres Designs das Verhalten kleiner Gruppen nach ISAAC/WALKER (1988) untersuchen. Die Ergebnisse stimmen weitgehend überein, so daß Modifikation nicht zu wesentlichen Verhaltensänderungen führt (siehe ISAAC/WALKER/WILLIAMS 1994: 10ff.).

¹⁵¹⁷ Siehe in diesem Sinn LEDYARD (1995: 153).

¹⁵¹⁸ Vgl. ISAAC/WALKER/WILLIAMS (1994: 10, 12ff.).

träge aus Kooperation auswirkt.¹⁵¹⁹

Die Untersuchung von Veränderungen der Gruppengröße n in Public good-Situationen ist der Analyse solcher Veränderungen in einem n -Personen-GD, in dem Akteure nur über Kooperation oder Defektion entscheiden, ähnlich. An die diskrete Natur der Entscheidung anzupassen ist allerdings das Konzept des MPCRs: Bleibt mit einer Ausweitung von n die Rente pro Spieler aus Kooperation gegenüber Defektion aller n Spieler konstant, kann dies damit begründet werden, daß die Externalität des Dilemmas abnimmt, "which is the change in any individual's payoff as any one person decides to cooperate" (ISAAC/WALKER 1988: 183). ISAAC/WALKER (1988) zeigen, daß im Rückgriff auf eine solche Interpretation eine Anzahl (deutlich) älterer Befunde zur Auswirkung von n auf Kooperation im n -Personen-Gefangenendilemma, in dem die Akteure nur über Kooperation oder Defektion entscheiden können, ähnliche Ergebnisse festzustellen sind.¹⁵²⁰

III.6.3.2 Quantitative Veränderungen

Hinsichtlich einer Anzahl von kritischen Parametern, die für Zwei-Personen-GDs herausgearbeitet wurden, gilt, daß mit n Personen kritische Bedingungen wie Offenheit des Zeithorizonts, Auszahlungsrelationen, intertemporale Bewertungsaspekte oder Beobachtbarkeit von mehr Akteuren zu erfüllen sind. Zwar müssen angesichts der Tatsache, daß Teilgruppen Kooperation aufrecht erhalten können, nicht sämtliche Spieler alle Bedingungen erfüllen. Es gilt aber zumindest für die Akteure, deren Handlungen einen unmittelbaren Einfluß auf Akteure haben, die ihr Verhalten vom Verhalten anderer abhängig machen. KLIEMT/SCHAUENBERG (1984) bezeichnen Individuen, die über die Existenz bedingter Strategien anderer, deren Entscheidungen in Folgespielen und damit den langfristigen Spielverlauf beeinflussen, als *Pivotisten*.¹⁵²¹ Pivotisten müssen diese Reaktion anderer auf ihr Verhalten bei der Wahl des Verhaltens berücksichtigen, da Verhaltensreaktion Einfluß auf die eigenen Ergebnisse hat. Während im wiederholten Zwei-Personen-GD die Akteure wechselseitig Pivotisten sind, muß dies im n -Personen-Fall nicht gegeben sein. Hängt Kooperation davon ab, daß alle Akteure oder alle Mitglieder einer Teilgruppe kooperieren, sind alle Akteure bzw. die Mitglieder Pivotisten. Bei unterschiedlicher Verteilung der n sind selbst solche Akteure Pivotisten, die die Anzahl kooperierender Spieler für zu hoch halten: Sie bleiben bei Kooperation, wenn ein Verändern ihrer Strategie das Verhalten anderer in der Weise ändert, daß Kooperation zusammenbricht und dies schlechter ist als ein Verbleib bei der Strategie.

Selbst wenn man die Akteure ausblendet, die andere zumindest nicht auf dem Gleichgewichtspfad beeinflussen, ist Kooperation in einer großen Gruppe unwahrscheinlicher, weil für größere Gruppen tendenziell mehr Akteure Pivotisten sind und damit für mehr Akteure als zwei die kritischen Forderungen erfüllt sein müssen.¹⁵²² Zum einen ist die Möglichkeit zu allgemeiner wechselseitiger Kooperation nur gegeben, wenn alle Pivotisten die *Zukunft ausreichend hoch bewerten*.¹⁵²³ Ist die Zeitpräferenz eines Pivotisten zu hoch, ist

1519 Vgl. LEDYARD (1995: 149f., 151).

1520 Vgl. ISAAC/WALKER (1988: 195f.). Siehe für eine Diskussion älterer Befunde DAWES (1980: 183f.).

1521 Vgl. KLIEMT/SCHAUENBERG (1984: 17).

1522 Vgl. KLIEMT/SCHAUENBERG (1984: 17).

1523 KLIEMT (1990) etwa diskutiert das Problem, daß Kooperation mit zunehmender Gruppengröße problematischer werde, weil die Wahrscheinlichkeit, alle künftig wiederzusehen, abnehme.

sein Interesse an Kooperation und damit Kooperation insgesamt gefährdet. Mit der Anzahl der Pivotisten steigt ferner die Gefahr, daß durch Ausscheiden einzelner das Spielfeld modifiziert wird. Pivotisten müssen zum zweiten *offene Zeithorizonte* unterhalten, da in Antizipation ihrer Kooperation ab einer bestimmten Phase des Spiels Akteure im Zuge der Rückwärtsinduktion Kooperation von vornherein aufgeben. SCHÜSSLER (1990) weist darauf hin, daß sich das Problem der Rückwärtsinduktion direkt auf n Personen übertragen läßt.¹⁵²⁴ Wie in III.4.1.2 diskutiert, lassen sich Endspieeffekte auch in vielen Public good-Experimenten nachweisen.¹⁵²⁵ Für alle Pivotisten müssen die *Auszahlungsrelationen* ferner zulassen, daß für gegebene Diskontparameter ein hinreichendes Interesse an dauerhafter Kooperation möglich ist. Auch die Anzahl von Bedingungen für ihre kooperationsfreundliche Veränderung nimmt mit der Spielerzahl zu. Begreift man *Multiplizitätsprobleme* als die Schwierigkeit, Spieler auf ein bestimmtes Gleichgewicht zu fokussieren, steigt mit der Spieleranzahl die Anzahl der Akteure, deren Erwartungen auszurichten sind. Angesichts der Probleme bei unvollkommener Information dürfte mit der Notwendigkeit, das Verhalten der Pivotisten zu beobachten, *Beobachtungsprobleme* zumindest nicht abnehmen.¹⁵²⁶ Schließlich nimmt mit der Anzahl der Spieler die Spezifität der für *Reputationseffekte* notwendigen Informationsannahmen zu.

III.6.3.3 Auszahlungsrelationen

“The relation between group size and cooperation may depend on the way in which the pattern of rewards for group-directed or individually-directed actions is postulated to vary with group size” (BONANCICH ET AL. 1976: 688).

Die Diskussion empirischer Befunde in III.6.3.1 zeigt, daß Akteure systematisch auf Veränderungen der Anzahl interagierender Spieler reagieren, wenn sich solche Veränderungen auf die Kooperationsanreize in Form erzielter Kooperationsrenten auswirken.¹⁵²⁷ WEIMANN (1995) führt dies darauf zurück, daß Kooperation unattraktiv weil teuer wird, wenn Rückflüsse aus kooperativen Beiträgen mit mehr Akteuren geteilt werden müssen.¹⁵²⁸ In der nachfolgenden Analyse wird untersucht, wie sich diese und andere Effekte der Veränderung von n auf die kritischen Bedingungen dauerhafter Kooperation auswirken. Grundlage der Analyse ist die Version des n -Personen-GDs, bei der die Akteure eine binäre Wahl zwischen Kooperation und Defektion treffen und damit insbesondere die in III.6.1.1 diskutierten kritischen Forderungen an δ .

Eine systematische, an Auszahlungen orientierte Untersuchung des Verhältnisses von Kooperationsmöglichkeiten und Gruppengröße diskutieren bereits BONANCICH ET AL. (1976). Zur Untersuchung des Verhältnisses systematisieren sie, wie sich Veränderungen der Gruppengröße auf das Verhältnis der Kooperationsrente $f(n-1)-g(0)$ bzw. $f(m-1)-g(0)$

1524 Vgl. SCHÜSSLER (1990: 98).

1525 Vgl. erneut ANDREONI (1988: 296f.), ANDREONI (1995: 896f.), ASCH/GIGLIOTTI/POLITO (1993: 299ff.), BANKS/PLOTT/PORTER (1988: 309), BROWN-KRUSE/HUMMELS (1993: 261f.), ISAAC/MCCUE/PLOTT (1985: 62f., 69), ISAAC/WALKER (1988: 189, 190), ISAAC/WALKER/THOMAS (1984: 129ff.), ISAAC/WALKER/WILLIAMS (1994: 18f.), KIM/WALKER (1984: 21f.), WEIMANN (1994: 191), WILSON/SELL (1997: 706f.).

1526 Vgl. zu einer solchen Vermutung u. a. auch HECHTER (1990: 15f.).

1527 Siehe noch einmal ISAAC/WALKER/THOMAS (1984: 140).

1528 Vgl. WEIMANN (1995: 228).

zum Ausbeutungsgewinn $g(n-1)-f(n-1)$ bzw. $g(m-1)-f(m-1)$ auswirken.¹⁵²⁹ Andere, aber vergleichbare Relationen sind für Kooperation im Rückgriff auf Exit von Bedeutung. Hier sind etwas differenzierter zu betrachtende Abweichungsgewinne mit den Verlusten aus zeitweiliger Verbannung ins Verhältnis zu setzen. Angesichts mangelnder Spezifizierung des Durchsetzungsmechanismus nehmen BONANCICH ET AL. an, "that cooperation rates in groups of *different* sizes can be accurately inferred by comparing their associated gains and temptations" (BONANCICH ET AL. 1976: 690, Hervorhebung im Original). Die Relation zwischen genau diesen Größen ist jedoch von fundamentaler Bedeutung für die Möglichkeit dauerhafter Kooperation. Zur Verdeutlichung dieser Abhängigkeit wird nachfolgend anhand der in III.6.1.1 abgeleiteten Bedingungen für Kooperation untersucht, wie sich Veränderungen der Gruppengröße auf die Kooperationsprobleme im einfachsten Fall eines n -Personen-GDs mit in v monoton steigenden linearen Auszahlungsfunktionen auswirkt.¹⁵³⁰ Dazu sind zunächst die Bedingungen (III.3) und (III.4) in mehreren Schritten wie folgt umzuformen:

$$\delta_i \geq \frac{g(n-1)-f(n-1)}{g(n-1)-g(0)} \Leftrightarrow \frac{\delta_i}{1-\delta_i} \geq \frac{g(n-1)-f(n-1)}{f(n-1)-g(0)} \quad \text{(III.3)'}$$

$$\delta_i \geq \frac{g(m-1)-f(m-1)}{g(m-1)-g(0)} \Leftrightarrow \frac{\delta_i}{1-\delta_i} \geq \frac{g(m-1)-f(m-1)}{f(m-1)-g(0)} \quad \text{(III.4)'}$$

Erst angesichts dieser Bedingungen ist die Überlegung von BONANCICH ET AL. von Bedeutung, wonach "if increasing the group size leads to reducing gains or increasing temptation, cooperation should decline, but if gain increases or temptation decreases then cooperation should increasingly flourish" (BONANCICH ET AL. 1976: 690). Steigen mit n die Kooperationsrenten oder fallen die Defektionsgewinne, so wird c. p. Kooperation hier wahrscheinlicher, weil die kritische Bedingung für ein Gleichgewicht in Trigger-Strategien eher erfüllt ist, während umgekehrt Kooperation gefährdet ist, weil höhere Anforderungen an die kritische Höhe von δ_i gestellt werden.

Ein Beispiel für *steigende Kooperationsrenten und konstante Defektionsgewinne* stellen parallel verlaufende, unveränderliche Auszahlungsfunktionen dar. Wie in II.2.3 gezeigt, führt für solche Auszahlungsfunktionen Kooperation aller n Akteure zum sozialen Optimum. Für optimale Kooperationsniveaus sinken mit jeder Erhöhung von n die Forderungen an δ_i , weil sich aufgrund der Parallelität der Auszahlungsfunktionen der Defektionsanreiz mit Ausdehnung der Kooperation nicht verändert, die potentielle Kooperationsrente aber mit jedem zusätzlichen Gruppenmitglied steigt. Analoge Ergebnisse gelten für *steigende Kooperationsrenten und abnehmende Defektionsgewinne*, die für sich annähernde, unveränderliche Auszahlungsfunktionen gegeben sind. *Steigende Kooperationsrenten und Defektionsgewinne* liegen hingegen vor, wenn die Auszahlungsfunktion für Defektion stärker steigt als die für Kooperation. Wie in II.2.3 gezeigt, ist in diesem Fall i. d. R. ein Kooperationsniveau optimal, in dem weniger als alle n Akteure kooperieren. Außerdem führt in diesem Fall eine Aus-

1529 Siehe BONANCICH ET AL. (1976: 689), die die Konzepte leicht modifiziert definieren.

1530 Auf die Analyse der Vielfalt der in II.2.3 vorgestellten Auszahlungsfunktionen wird verzichtet. *Zum einen* geht es hier um die Darstellung einiger grundsätzlicher Überlegungen. *Zum zweiten* gelten die vorgetragenen Einflüsse auf die Auszahlungsrelationen unabhängig von der Auszahlungsfunktion. Für eine gegebene Auszahlungsfunktion kann folglich untersucht werden, wie sich die kritischen Bedingungen mit der Spielerzahl verändern. Ohne Annahme über die Funktion lassen sich allgemeinere Aussagen als die vorgetragenen *schließlich* nicht treffen.

dehnung der Gruppengröße zur Erhöhung der Anzahl kooperierender Spieler. Die Auswirkungen dieser Veränderungen sind unbestimmt. Ob in diesem neuen sozialen Optimum die Kooperationsbedingungen an δ_i höher sind als zuvor, hängt u. a. vom Verhältnis der Steigungen ab. Tendenziell gilt, daß die Kooperationsbedingungen schwächer werden, wenn die Steigungen vergleichsweise nahe beieinander liegen, während "levels of cooperation should not change if the ratio of gain to temptation does not change" (BONANCICH ET AL. 1976: 693).

Sinkende Kooperationsrenten und steigende Ausbeutungsgewinne und der daraus abzuleitende Anstieg der Kooperationsprobleme haben in der Literatur besondere Aufmerksamkeit gefunden.¹⁵³¹ Auch dieser Fall läßt sich in den in II.2.3 gezogenen Rahmen einbetten. Dazu wird auf das n-Personen-GD von LICHBACH (1996) zurückgegriffen, das Public good-Probleme als binäres Entscheidungsproblem diskutiert.¹⁵³² Danach stehen Akteure in jeder Periode vor dem Problem, einen Beitrag zum öffentlichen Gut zu leisten ($B_i=1$) oder nicht ($B_i=0$). Jeder Beitrag erhöht das auf alle n Akteure in gleichem Maße verteilte öffentliche Gut linear um r Einheiten. Die Kosten des Beitrags betragen k. Damit kann jeder Spieler in einer Periode folgende Auszahlung erwarten:

$$\pi_i = \frac{r}{n} \sum_{j=1}^n B_j - kB_i.$$

Für $r/n < k$ und $r > k$ liegt ein GD vor. Die Geraden für Kooperation und Defektion eines Akteurs in Abhängigkeit des Kooperationniveaus verlaufen parallel (für Kooperation ergibt sich die Funktion zu $f(v) = (r/n)(v+1) - k = (r/n)v + r/n - k$, für Defektion zu $g(v) = (r/n)v$), so daß das soziale Optimum bei Kooperation aller n Spieler liegt. Kooperiert ein Akteur wie seine n-1 Partner, erzielt er Auszahlungen von $f(n-1) = r - k$; defektiert er, kann er $g(n-1) = (n-1)r/n$ erzielen. Ohne jede Kooperation existiert das öffentliche Gut nicht. Damit ergibt sich die Bedingung für teilspielperfekte Kooperation aller n Spieler in Trigger-Strategien zu:

$$\frac{\delta_i}{1 - \delta_i} \geq \frac{g(n-1) - f(n-1)}{f(n-1) - g(0)} = \frac{\frac{n-1}{n}r - (r-k)}{(r-k) - 0} = \frac{\frac{n}{n}r - \frac{r}{n} - r + k}{r - k} = \frac{k - \frac{r}{n}}{r - k}.$$

Mit jedem Anstieg von n steigt die kritische Forderung an den δ_i , da mit jedem zusätzlichen Akteur der Ertrag eigener Kooperation sinkt, die Kosten des Beitrags aber hiervon unberührt bleiben. Das Ergebnis läßt sich auch anhand der Geradengleichungen verdeutlichen. Die Geraden verlaufen zwar parallel. Anders als bisher sind sie aber *nicht unveränderlich*, da mit jedem Anstieg von n ihre Steigung sinkt und sich die Differenz zwischen den Geraden ausweitet, weil sich mit steigendem n die Gerade für $f(v) = (r/n)v + r/n - k$ in Richtung Abszisse verschiebt. Für jede Populationsgröße ist folglich die Auszahlung aus Kooperation (r-k) wie die dauerhaft erzielbare Kooperationsrente (r-k-0), nicht aber der Ausbeutungsgewinn (k-r/n) gleich. Für gegebene Diskontparameter δ_i existiert für diese Konstellation mithin eine kritische Populationsgröße, jenseits derer dauerhafte Koopera-

1531 Auch KLIEMT/SCHAUENBERG (1982: 75) deuten diese Problematik an.

1532 Vgl. hierzu wie zum folgenden LICHBACH (1996: 33) sowie BENDOR/MOOKHERJEE (1987: 132) und die Konzeptionalisierung in BONANCICH ET AL. (1976: 690f.). Siehe zur Parallele des Modells erneut die Diskussion in II.2.3 sowie noch einmal die in III.6.3.1 diskutierte Auszahlungsfunktion in Public good-Experimenten.

tion mittels Trigger-Strategien nicht teilspielperfekt ist.¹⁵³³ Hängen in Erweiterung des Modells die Kosten des Beitrags von der Anzahl partizipierender Akteure ab, gilt der eingangs diskutierte umgekehrte Effekt auch hier. Für $f(v)$ folgt dann $f(v) = (r/n)v + r/n - k/n = (r/n)v - (k-r)/n$. Mit jedem zusätzlichen Akteur sinkt der Vorteil aus Defektion $(k-r)/n$, so daß sich die Geraden annähern. Für $n \rightarrow \infty$ beträgt der Vorteil 0.¹⁵³⁴

Jenseits der Frage, welchen Einfluß n auf die Möglichkeit dauerhafter Kooperation hat, zeigen die in III.6.1 abgeleiteten Bedingungen für dauerhafte Kooperation, daß die Möglichkeit dauerhafter Kooperation auch in n -Personen-Dilemmata von kooperationsfreundlichen Auszahlungsrelationen abhängt. Experimentelle Untersuchungen mit mehr als zwei Probanden zeigen, daß menschliche Akteure auch in solchen Interaktionszusammenhängen dazu neigen könnten, Spielstrukturen zu reinterpretieren und dabei altruistische oder moralische Normen berücksichtigen.

- Der in III.4.3.4 skizzierte Zusammenhang zwischen Wertekanon und Verhalten menschlicher Akteure in Dilemma-Situationen läßt sich analog für mehr als zwei Spieler feststellen.¹⁵³⁵ PARKS/VU (1994) weisen signifikante Verhaltensunterschiede zwischen Amerikanern und Vietnamesen in Public good- und Common Resource-Spielen mit fünf Akteuren nach.¹⁵³⁶
- Zwischenmenschliche Kommunikation fördert Kooperation in sozialen Dilemmata mehrerer Spieler.¹⁵³⁷ ORBELL/DAWES/VAN DE KRAGT (1990) stellen dabei ein weiteres Problem der Interaktion mehrerer Akteure fest: Verspricht nur ein einziges Mitglied der Gruppe Kooperation nicht, fühlen sich andere durch ihr Kooperationsversprechen nicht länger gebunden.¹⁵³⁸ Zwar könnte die hier greifende Regel zugunsten einer effizienteren (kooperiere, wenn so viele Akteure v Kooperation angekündigt haben, daß $f(v) > g(0)$ gilt) aufgegeben werden. Der Befund selbst legt aber zunächst nahe, daß mit der Gruppengröße die Möglichkeit der Förderung von Kooperation über Kommunikation abnimmt.

Interessanterweise ist die von RAUB (1990) nachgewiesene und in III.4.3.4 diskutierte Möglichkeit, natürliche Präferenzen zur Förderung von Kooperation in Assurancepräferenzen zu modifizieren, auch für n Akteure ein ε -Gleichgewicht des um ein Modifikati-

1533 Dies ist eines der zentralen Ergebnisse von BENDOR/MOOKHERJEE (1987: 133f.).

1534 Siehe zu ähnlichen Überlegungen erneut BONANICH ET AL. (1976: 691f.).

1535 Vgl. LIEBRAND (1984: 252f., 257f.), SCHRAM/SONNEMANS (1996: 433).

1536 Vgl. PARKS/VU (1994: 712f.).

1537 BOHNET/FREY (1995: 178f.) stellen für *statische Public good-Probleme* einen Anstieg von Kooperation durch Kommunikation von 12% auf 78% fest. Damit wird das Ergebnis der Studie von DAWES/MCTAVISH/SHAKLEE (1977: 5) repliziert (vgl. auch WEIMANN 1995: 197f.). Einen Anstieg von Kooperation durch Kommunikation stellen SCHRAM/SONNEMANS (1996: 432) für *Partizipationsspiele*, einer Variante von Public good-Spielen, fest. Partizipationsspiele erfassen den Wettbewerb mehrerer Gruppen mit jeweils mehreren Mitgliedern. Das Ergebnis eines Spielers hängt davon ab, ob er selbst für gegebene Kosten partizipiert und wie seine Gruppe im Wettbewerb abschneidet. Der Erfolg einer Gruppe steigt, je mehr Mitglieder im Verhältnis zu den anderen Gruppen partizipieren und umgekehrt (vgl. SCHRAM/SONNEMANS 1996a: 368, 400ff.). Siehe für ähnliche Anreize und Effekte in einem zwischen Gruppen gespielten Spiel *Chicken* BORNSTEIN/MINGELGRIN/RUTTE (1996: 493, 499).

1538 Vgl. ORBELL/DAWES/VAN DE KRAGT (1990: 621f., 627).

onsspiel erweiterten GDs.¹⁵³⁹ Sieht man von erneuten quantitativen Veränderungen der Anforderungen (z. B. muß die Präferenzmodifikation für mehr Spieler möglich sein) ab, steht die Erweiterung von n der Modifikation nicht entgegen. Allerdings ist auch das in III.4.3.4 thematisierte Problem des konzeptionellen Bruchs dieses Ansatzes von der Anzahl der Spieler unabhängig. Hinsichtlich der Überlegungen zur Präferenzmodifikation im Rahmen evolutionärer Prozesse ist zu bemerken, daß aufgrund der Bedeutung von Informationen die Möglichkeit zur Ausbildung kooperationsfreundlicher Dispositionen abnehmen könnte, wenn mit der Anzahl der Spieler Intransparenz zunimmt.

III.6.3.4 Strategien

Auch in Interaktionen von mehr als zwei Akteuren ist die Wahl der "richtigen" Strategien für das Zustandekommen von Kooperation von Bedeutung. Dabei ist klar, daß die Anzahl verfügbarer Strategien für mehr als zwei Spieler schon für endliche Spiele über alle Maßen anwächst. Anders als zu Spielen (und v. a. dem GD) mit zwei Akteuren existieren zur Frage der Vorteilhaftigkeit bestimmter Strategien in Spielen mit mehr Akteuren nur wenige Studien.¹⁵⁴⁰ Immerhin sind gelegentlich neben *Bedingtheit* einzelne *Effektivitäts-* und *Stabilitätsaspekte* getestet worden.

Teilspielperfekte Kooperation zwischen n Personen im GD kann nur durch *bedingte Strategien* zustande kommen. Unbedingte Kooperation aller scheidet, wie jede Kombination aus C^∞ - und D^∞ -Spielern, an mangelnder Gleichgewichtigkeit, da aufgrund der Unbedingtheit des Partnerverhaltens allein kurzfristig beste Antworten rational sind.¹⁵⁴¹ Kombinationen aus C^∞ und bedingt kooperativen Strategien können *Nash-Gleichgewichte* sein. Entspricht die Zahl der C^∞ -Spieler n^c , wird ein bedingt kooperativer Akteur nicht abweichen, wenn eine Bedingung erfüllt ist, bei der $g(0)$ in (III.3) durch $g(n^c)$ ersetzt wird, während ein C^∞ -Spieler kooperiert, wenn eine Bedingung erfüllt ist, bei der $g(0)$ durch $g(n^c-1)$ ersetzt wird.¹⁵⁴² Analoges gilt für m -kooperative Lösungen bei Modifikation von (III.4). *Teilspielperfekt* sind die Kombinationen nicht, weil nach einem Zusammenbruch der Kooperation kein rationaler C^∞ -Spieler an seiner Strategie festhalten wird.

FADER/HAUSER (1988) testeten die *Effektivität von Strategien* für wiederholte n -Personen-GDs mittels zweier Turniere. In jeder Partie der Turniere wird jene Version des Drei-Personen-GDs wiederholt, in dem Akteure über ein Kontinuum individueller Kooperationsniveaus verfügen. Jede der zwischen den eingereichten Strategien möglichen Gruppen interagiert fünf Mal. Gewinner des Turniers ist die Strategie mit der höchsten Durchschnittsauszahlung.¹⁵⁴³ Im GD mit drei Akteuren und kontinuierlichen Handlungsniveaus existiert für zwei Spieler, deren Partner vom sozialen Optimum abgewichen ist, die Möglichkeit, ein Strategieprofil zu wählen, das die Auszahlung der beiden für ein bestimmtes

1539 Vgl. RAUB (1990: 84f.). Siehe zur Übertragbarkeit auch RAUB/VOSS (1990: 104).

1540 Siehe hierzu auch das Fazit von MOLANDER (1992: 757).

1541 Vgl. KLIEMT/SCHAUENBERG (1982: 87), TAYLOR (1987: 84).

1542 Vgl. TAYLOR (1987: 87f., 89f.).

1543 Vgl. FADER/HAUSER (1988: 563f., 571). Der Aufbau des Turniers orientiert sich am zweiten AXELROD-Turnier. Siehe zu einer Beschreibung der jeweiligen Stragiefelder FADER/HAUSER (1988: 564f. und 572ff.).

abweichendes Verhalten des Dritten maximiert (*implizite Koalition*).¹⁵⁴⁴ In beiden Turnieren zeichnen sich erfolgreiche Strategien dadurch aus, daß sie auf die Möglichkeit der Bildung einer solchen Koalition zurückgreifen,¹⁵⁴⁵ obwohl die Auszahlungen der Mitglieder einer Koalition für einzelne Kooperationsniveaus ca. 30% unter denen bei Kooperation aller liegen. Auch Freundlichkeit und Großzügigkeit zahlen sich aus. Letztere tritt in der Form auf, daß die Spieler beim Wechsel zur impliziten Koalition mehr kooperieren als gefordert wäre.¹⁵⁴⁶

Die *Stabilität bestimmter Strategien* im n-Personen-GD untersucht MOLANDER (1992). Auf jeder Stufe des Evolutionsprozesses wird die aktuelle Strategipopulation per Zufall in Gruppen mit je n Akteuren unterteilt. Jede Gruppe spielt ein wiederholtes n-Personen-GD, in dem Akteure über C bzw. D entscheiden, Auszahlungen von ihrer Handlung und der Zahl kooperierender Partner abhängen und mit der Anzahl an Kooperatoren monoton steigen. Betrachtet wird die Entwicklung der Population von Trigger-Strategien, die den Erhalt von Kooperation jeweils davon abhängig machen, daß mindestens v Partner ebenfalls kooperieren. Für $v=0,1,\dots,n-1,n$ existieren $n+1$ unterschiedliche Typen, wobei $A^{\infty,n}$ unbedingt defektiert.¹⁵⁴⁷ Wie in III.6.1 skizziert, erreicht eine beliebige Gruppe von Strategien ein Gleichgewicht, wenn die Anzahl kooperierender Akteure der von mehreren dieser Akteure geforderten Mindestgröße genau entspricht. Das heißt:

“The initial choice by all players not adhering to a strategy of pure defection is to cooperate. Depending on the resulting frequency of cooperation, more players may want to switch to noncooperation, and so on. This process will bring the game to a temporary equilibrium after a short transient” (MOLANDER 1992: 761).

Zusammen mit der aktuellen Strategieverteilung, die die Anzahl der Auftritte jeder Strategie bestimmt, bilden die Auszahlungen der Spieler in diesem Gleichgewicht die Grundlage für die Replicator dynamics folgende Veränderung der Population.¹⁵⁴⁸ Bezeichnet v^c die Anzahl von Partnern, für die $f(v^c) > g(0)$ und $f(v^c-1) < g(0)$ gilt, so existiert ein evolutionär stabiles Gleichgewicht aus $A^{\infty,n}$ - und A^{∞,v^c} -Typen. Die Population ist gegen das Eindringen weiterer $A^{\infty,n}$ -Typen oder von $A^{\infty,v}$ -Typen mit $v > v^c$ geschützt, weil solche Typen im Schnitt höhere Auszahlungseinbußen erleiden, wenn das gemischte Gleichgewicht nicht zustande kommt. A^{∞,v^c} -Typen erleiden geringere Einbußen. Weitere A^{∞,v^c} - oder kooperative Typen können nicht in die Population eindringen, weil für das damit höhere Kooperationsniveau die Auszahlungen der $A^{\infty,n}$ -Typen überproportional steigen. Neutral stabil sind (einmal mehr) Populationen aus ausschließlich kooperativen Typen. Evolutionärer Druck existiert in diesen Populationen nicht mehr. In sie kann der defektive Typ eindrin-

1544 Vgl. zu diesem Konzept und seiner strategischen Umsetzung FADER/HAUSER (1988: 560ff.). Die beiden Turniere unterscheiden sich u. a. dahingehend, daß im ersten Turnier das Handlungsniveau in der impliziten Koalition von der abweichenden Handlung des Dritten unabhängig ist, im zweiten hingegen von der konkreten Handlung des Dritten abhängt (vgl. FADER/HAUSER 1988: 560, 571).

1545 Vgl. FADER/HAUSER (1988: 566, 575f.). Simulationen mit verschiedenen Populationen zeigen, daß sich die Vorteilhaftigkeit der Eigenschaft nur für aggressive Populationen abschwächt (vgl. FADER/HAUSER 1988: 579).

1546 Vgl. FADER/HAUSER (1988: 568, 575f.).

1547 Vgl. MOLANDER (1992: 758ff.).

1548 Vgl. zum Evolutionsprozeß MOLANDER (1992: 761f.).

gen, wenn die Population v. a. aus sehr nachsichtigen Kooperateuren besteht.¹⁵⁴⁹

SETHI/SOMANATHAN (1996) analysieren, unter welchen Bedingungen Verhaltensdispositionen, die zur Lösung eines sozialen Dilemmas beitragen können, den Wettbewerb mit anderen Dispositionen überleben. Wie bei SETHI (1996)¹⁵⁵⁰ stehen sich Akteure auf jeder Stufe eines Evolutionsprozesses in einem zweistufigen Spiel gegenüber. Die erste Stufe des Spiels bildet - im Gegensatz zu SETHI - die Allmende-Variante des n-Personen-GDs. Auf der zweiten Stufe haben die Akteure - erneut - die Möglichkeit, sich wechselseitig für Fehlverhalten auf der ersten Stufe zu bestrafen. Da Sanktionen beiden Seiten Kosten verursachen, ist einzig Defektion im Allmende-Spiel und der Verzicht auf Bestrafung teilspielperfekt.¹⁵⁵¹ Existieren jedoch neben Spielern vom teilspielperfekten Typ solche, die kooperieren und Defektion im Allmende-Spiel bestrafen (*Enforcer*) oder die kooperieren und Defektion nicht bestrafen (*Kooperateur*),¹⁵⁵² existieren zwei stabile Gleichgewichte. Ohne weitere Bedingungen ist eine Population stabil, die ausschließlich aus Akteuren vom teilspielperfekten Typ besteht. Stabil sind ferner Populationen aus Enforcern und Kooperateuren, wenn die durch Strafaktionen *hervorgerufenen Schäden* im Vergleich zu den Gewinnen aus Fehlverhalten im Allmende-Spiel hinreichend hoch sind¹⁵⁵³ und der *Anteil der Kooperateure* eine kritische Grenze nicht übersteigt. Ist die Zusammensetzung der Ausgangspopulation nicht zu weit von einem Element der Menge stabiler kooperativer Gleichgewichte entfernt, konvergiert die Population gegen diese Menge.¹⁵⁵⁴ "Initial conditions, therefore, are crucial in determining the eventual outcome" (SETHI/SOMANATHAN 1996: 775).¹⁵⁵⁵ Die genannten beiden Bedingungen sichern, daß Kooperation gefährdende teilspielperfekte Typen hinreichend schnell aussterben.

III.6.3.5 Multiplizitätsprobleme

Die Diskussion des Folk Theorems für n Personen in III.6.1.2 zeigt, daß das in III.4.5.1 skizzierte Grundproblem multipler Gleichgewichte in wiederholten Spielen unabhängig von der Anzahl interagierender Spieler gilt. Analog zu den in III.4.5.2 skizzierten Befunden sind zudem Koordinationsprobleme in mehreren empirischen Studien mit mehr als zwei Akteuren nachgewiesen worden. Für ein einmal gespieltes einfaches Koordinationspiel strategischer Unsicherheit mit sieben paretogeordneten Gleichgewichten stellen VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1990) etwa fest, daß es den neun Spielern nicht ein einziges

¹⁵⁴⁹ Vgl. zum zentralen Ergebnis MOLANDER (1992: 762ff.).

¹⁵⁵⁰ Siehe hierzu noch einmal die Diskussion in Unterabschnitt III.4.4.4.

¹⁵⁵¹ Siehe zum Allmende-Spiel erneut S. 769ff., zum zweistufigen Spiel S. 771f. von SETHI/SOMANATHAN (1996). Die Zusammensetzung der Population ändert sich gemäß Replicator dynamics.

¹⁵⁵² Vgl. zur Beschreibung der Spielertypen und ihrer Auszahlungen SETHI/SOMANATHAN (1996: 772f.).

¹⁵⁵³ Die Gewinne aus Fehlverhalten hängen von einer Vielzahl von Faktoren wie den Preisen der Ressource, der Effizienz der Ermittlungstechnik oder den Opportunitätskosten der Arbeit ab. "Consequently, a fall in the damages from sanctions, a rise in the price of the resource relative to that of labor, or an improvement in technology can all cause long-standing patterns of cooperative resource use to dissolve. ... The incursion of outsiders immune to local sanctions can have the same effect" (SETHI/SOMANATHAN 1996: 769).

¹⁵⁵⁴ Vgl. SETHI/SOMANATHAN (1996: 774).

¹⁵⁵⁵ Siehe dort auch die anschauliche Abbildung 2.

Mal gelingt, ein Gleichgewicht zu erreichen.¹⁵⁵⁶ Ähnlich sind die Koordinationsleistungen in Spielen mit einem diskreten öffentlichen Gut und damit u. U. für die Möglichkeit, die zur Erreichung m-kooperativer Lösungen notwendige Aufgabenverteilung zu erreichen.¹⁵⁵⁷ Besser ist die Koordinationsleistung in Spielen, in denen einzelne Gleichgewichte fokal sind. VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1991) können zeigen, daß die Koordinationsleistung für ein einfaches Koordinationsspiel gut ist. Ohne Überlagerung durch strategische Unsicherheit wird das beste Gleichgewicht zum Fokuspunkt.¹⁵⁵⁸ Wiederholungseffekte verstärken diesen Effekt.¹⁵⁵⁹ Er gilt zudem, wenn die Akteure in einem vorgelagerten einfachen Koordinationsspiel mit Risikodominanz nur das risikodominante Gleichgewicht erreichen¹⁵⁶⁰ wie in einem reinen Koordinationsspiel mit einem risikodominanten Gleichgewicht.¹⁵⁶¹

Überzeugende Koordinationsleistungen für bestimmte Spiele können allerdings kaum über die Notwendigkeit hinwegtäuschen, im Rückgriff Koordinationsprinzipien in vielen Spielen eine Lösung von Koordinationsproblemen auch in Spielen mit mehr als zwei Akteuren herbeiführen zu müssen. Da Überlegungen zur *Auswahl bestimmter Gleichgewichte* unabhängig von der Spieleranzahl sind, lassen sich die in III.4.5.3, Teil 1) diskutierten Aspekte auch für mehr als zwei Spieler erwägen und v. a. testen. VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1990, 1991) untersuchen hierzu einfache Koordinationsspiele mit risikodominanter Handlung darauf, welche Beziehung für reale Akteure zwischen den Kriterien *Risiko- und Auszahlungsdominanz* gilt und wie sich die Beziehung verändert, wenn Akteure wiederholt interagieren. Getestet werden dazu zwei Varianten des einfachen Koordinationsspiels mit risikodominanter Strategie. Im Basisspiel ist jeder Spieler aufgefordert, eine natürliche Zahl zwischen 1 und 7 zu bestimmen. Sein Ergebnis hängt von der Zahl und dem Minimum¹⁵⁶² bzw. dem Median¹⁵⁶³ der Zahlen aller Spieler ab.¹⁵⁶⁴ Für jedes Minimum/jeden Median erzielt ein Spieler maximale Ergebnisse, wenn seine Zahl dem Minimum/Median entspricht. Wählt er eine Zahl darüber, erzielt er geringe Ergebnisse. Ein Gleichgewicht liegt vor, wenn alle Spieler dieselbe Zahl wählen. Auszahlungsdominant ist das Gleichgewicht mit der maximalen Zahl, risikodominant wechselseitige Wahl von 1 im Minimumspiel und 3 im Medianspiel.¹⁵⁶⁵ Nach jeder Runde des wiederholten Spiels werden Minimum/Median verkündet. Der Befund zeigt, daß in der ersten Runde kein Selektionskriterium dominiert.¹⁵⁶⁶ Interessant ist jedoch, daß mit Wiederholung und der damit verbundenen Möglichkeit, neben deduktiven auch induktive (gelernte) Prinzipien anzuwenden, das Verhalten im Minimumspiel gegen das risikodominante Gleichgewicht, im

1556 Vgl. VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1990: 239). Aufbau und Befund werden nachfolgend eingehend diskutiert.

1557 Vgl. VAN DE KRAGT/ORBELL/DAWES (1983).

1558 Vgl. VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1991: 896).

1559 Vgl. VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1991: 897f.).

1560 Vgl. VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1990: 242f.).

1561 Vgl. VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1991: 896).

1562 Dies ist die Variante von VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1990: 235).

1563 Diese Variante diskutieren VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1991: 887).

1564 Die Anzahl der Spieler in einem Koordinationsspiel schwankt, ist aber i. d. R. größer als zwei.

1565 Vgl. VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1990: 236f.), VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1991: 896).

1566 Vgl. VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1990: 239), VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1991: 896).

Mediumspiel hingegen gegen jenes Gleichgewicht tendiert, in dem alle den Median aus Runde eins wählen.¹⁵⁶⁷ Während die Akteure im Minimumspiel erfahren, wie teuer es sein kann, zu optimistisch zu sein, und einen Wettlauf um das Minimumniveau starten, ist im Medianspiel das einmal erreichte Koordinationsniveau offensichtlich fokussierend. Der historische, aufgrund von Vorsichtserwägungen wohl ineffiziente Median begründet einen vorsichtigen Pfad.¹⁵⁶⁸ Interessant ist ferner, daß Akteure in unterschiedlicher Form "lernen". Im Minimumspiel kehren Akteure, die in einem einfachen Koordinationsspiel ohne Risikodominanz das auszahlungsdominante Gleichgewicht erreicht haben, zum risikodominanten Punkt zurück, wenn Risikodominanz wieder eingeführt wird.¹⁵⁶⁹ Immerhin wählen mit dieser hinreichenden Erfahrung beim Neustart der Variante fast zwei Drittel der Akteure entweder auszahlungs- oder risikodominante Handlungen. Im Medianspiel erreichen die Akteure nach einer solchen Zwischenphase, wie nach dem Spielen eines reinen Koordinationsspiels mit risikodominanter Handlung, hingegen fast immer das auszahlungsdominante Gleichgewicht.¹⁵⁷⁰ Hier dient die "positive" Erfahrung aus weniger problematischen Koordinationssituationen als Anker für Koordinationaufgaben in schwierigeren Umfeldern. Interessant ist schließlich, daß in Spielen ohne den Kriterienkonflikt, in denen also auszahlungs-, aber keine risikodominanten Gleichgewichte existieren und umgekehrt, die Kriterien bereits im ersten Spiel viel stärker aber bei Wiederholung greifen.¹⁵⁷¹

Die Möglichkeiten, durch *Kommunikation* vor dem Spiel Koordinationsproblemen im Spiel zu begegnen, ist eingehender untersucht worden. Dabei findet auch das hier zusätzlich auftretende Problem, das Feld der Spieler in Kooperations- und Defekteure zerlegen zu müssen, Berücksichtigung. COOPER ET AL. (1992, 1994) stellen für das einfache Koordinationsspiel mit risikodominanter Strategie fest, daß durch one-way Kommunikation die Koordinationsleistung zwar steigt, die Unsicherheit aber so hoch bleibt, daß Koordinationsfehler zweiter Art auftreten. Das ändert sich, wenn Unsicherheit wechselseitig abgebaut werden kann: Hauptproblem ist nicht die Konkurrenz von Gleichgewichten, sondern Unsicherheit, die offenbar nur durch wechselseitige Kommunikation hinreichend reduziert werden kann. Ähnliches gilt, wie WILSON/SELL (1997) zeigen, interessanterweise in wiederholten Spielen: Können in einem wiederholten Public good-Spiel Akteure lediglich ihre Absichten mitteilen, so beeinflusst dies das Kooperationsniveau nicht signifikant.¹⁵⁷² WILSON/SELL führen dieses Ergebnis, daß aufgrund der Auswirkung von Kommunikation auf Kooperation in statischen Dilemmata überrascht, auf die minimalen Kommunikationsmöglichkeiten in ihrem Experiment zurück.

"Promises publicly stated in a small group where others can assess the promise maker, at least at the time of the commitment, are quite different from a one-way statement of intent or nearly anonymous announcements in large-scale settings" (WILSON/SELL 1997: 714).¹⁵⁷³

Natürlich könnte das Problem auch darauf zurückzuführen sein, daß Kommunikation

1567 Vgl. VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1990: 240f.), VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1991: 879f.).

1568 Vgl. auch OCHS (1995: 217f.).

1569 Vgl. VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1990: 242ff.).

1570 Vgl. VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1991: 900ff.).

1571 Vgl. VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1991: 896, 897f.).

1572 Vgl. WILSON/SELL (1997: 707, 710f.).

1573 Siehe zu einer ähnlichen Interpretation auch WEIMANN (1995: 208).

eben nichts anderes ist als Cheap talk,¹⁵⁷⁴ daß also die Vorbehalte der Kritiker wie AUMANN (1990) greifen. Im konkreten Zusammenhang könnte allerdings auch problematisch sein, daß aufgrund mehrerer Akteure die geäußerten, sich widersprechenden Äußerungen nichts anderes als ein richtungsloses Rauschen darstellen, Kommunikationsprobleme also mit n steigen.

Die Ergebnisse von VAN DE KRAGT/ORBELL/DAWES (1983) und VAN DE KRAGT ET AL. (1986) zeigen, daß Kommunikation einen Beitrag zur Lösung jenes für n Akteure spezifischen Koordinationsproblems leisten kann, zur Erreichung des sozialen Optimums mit weniger als n Kooperatoren Rollen verteilen zu müssen.¹⁵⁷⁵ Sie untersuchen ein Spiel, in dem unter der Bedingung, daß eine bestimmte Anzahl von Kooperatoren erreicht oder überschritten wird, an alle Spieler ein Bonus in vom Ausmaß der Überschreitung unabhängiger Höhe gezahlt wird.¹⁵⁷⁶ VAN DE KRAGT/ORBELL/DAWES stellen fest, daß mit der Einführung von Kommunikation das öffentliche Gut in allen Gruppen (ohne Kommunikation: in rund 70% der Gruppen) zustande kommt und Effizienzverluste aufgrund zu vieler Kooperatoren signifikant (von rund 53% ohne auf knapp 17% mit Kommunikation) reduziert werden können. Dabei wird die Entscheidung über die Verteilung der Rollen von den Probanden über Losentscheide, Freiwilligkeit oder soziale Aspekte herbeigeführt.¹⁵⁷⁷ Entscheidend für die Steigerung der Koordinationsleistung ist nach dieser Studie, daß mit der Existenz einer kritischen Untergrenze für das Zustandekommen des öffentlichen Guts der Anreiz für abweichendes Verhalten verschwindet, wenn aufgrund der in der Kommunikationsphase verteilten Rollen

“every designated contributor has reason to expect every other designated contributor’s contribution to be forthcoming, and therefore to believe that his or her contribution will not be wasted” (VAN DE KRAGT/ORBELL/DAWES 1983: 116).¹⁵⁷⁸

Die Studie von VAN DE KRAGT ET AL. (1986) zeigt, daß die hier implizierte Teilspielperfekte des Verhaltens jedes einzelnen zur Lösung des Koordinationsproblems nicht hinreicht. Bei analogem Versuchsaufbau kommt das öffentliche Gut nur in gut der Hälfte aller Fälle überhaupt zustande, wenn der Experimentator die Rollen *per Losentscheid bestimmt* und Kommunikation zwischen den Akteuren ausgeschlossen ist. Mit Kommunikation und Rollenverteilung wird das effiziente Kooperationsniveau immer erreicht, während ohne Verteilung der Rollen und mit Kommunikation das öffentliche Gut zwar immer zustande kommt, das Kooperationsniveau aber grundsätzlich ineffizient hoch ist.¹⁵⁷⁹ Kommunikation sowie eine Verteilung der Rollen verbessern zwar die Koordinationsleistung grundsätzlich, führen aber häufig zu Koordinationsfehlern erster (reine Rollenverteilung) bzw. zweiter Art (reine Kommunikation). Erst

“[t]he two mechanisms in conjunction, it seems, are sufficient to ensure contributions from all those eligible - and, consequently, to ensure Pareto optimality” (VAN DE KRAGT ET AL. 1986: 188).

1574 Siehe ausführlich WILSON/SELL (1997: 698ff).

1575 LEDYARD (1995: 158) hält dies angesichts widersprüchlicher Befunde für nicht abschließend geklärt.

1576 Siehe zur Versuchsanordnung auch WEIMANN (1995: 199).

1577 Vgl. VAN DE KRAGT/ORBELL/DAWES (1983: 113f).

1578 Siehe knapp auch WEIMANN (1995: 201).

1579 Vgl. VAN DE KRAGT ET AL. (1986: 184ff., 187f.).

WEIMANN (1995) deutet schließlich darauf hin, daß die Möglichkeiten, über Kommunikation Koordinationsprobleme abzubauen, mit der Größe der Gruppe zunehmend schwieriger werden, weil sich die Spielsituation in kleinen Gruppen einfacher diskutieren läßt.¹⁵⁸⁰

Schließlich können auch eine Anzahl der in III.4.5.3, Teil 6) diskutierten *Kontextfaktoren* zur Lösung von Koordinationsproblemen von *n* Akteuren beitragen. Mehrere experimentelle Studien weisen diese Möglichkeit explizit auch oder ausschließlich für mehr als zwei Akteure nach.

WILSON/RHODES (1997) stellen fest, daß die Koordinationsleistung einer Gruppe von vier Akteuren signifikant steigt, wenn ein als *ausschlaggebend bestimmter Spieler* eine von drei möglichen Handlungen unverbindlich vorschlagen (oder ankündigen) kann, bevor die eigentliche Handlungswahl stattfindet. In einem reinen Koordinationsspiel, in dem die Auszahlung jedes Spielers ausschließlich davon abhängt, wieviele seiner Partner dieselbe Handlung gewählt haben,¹⁵⁸¹ steigt die Häufigkeit maximaler Koordination (alle wählen dieselbe Handlung) mit der Einführung einer per Zufall bestimmten dominierenden Persönlichkeit von 17,8% auf 78,9%.¹⁵⁸² In gewissem Sinn dient die Ankündigung als Fokuspunkt, an dem sich alle orientieren können. Akteure folgen der Ankündigung allerdings nicht blind. Steigt die Wahrscheinlichkeit dafür, daß ein Akteur seine Partner in die Irre führen will, weil seine Auszahlung steigt, wenn er eine bestimmte Handlung alleine wählt, fällt die Koordinationsleistung hingegen signifikant.¹⁵⁸³

VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1993) untersuchen den Einfluß *vergänger Handlungen* für das Spiel mit risikodominanter Handlung von VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1991).¹⁵⁸⁴ Bevor die neun Spieler im Koordinationsspiel interagieren, müssen sie im Rahmen einer Auktion für die Teilnahme am Koordinationsspiel bieten. In jeder Runde des zehn oder 15 Mal zur Ermöglichung von Lernprozessen wiederholten Spiels bieten 18 Spieler für die neun Plätze im Koordinationsspiel.¹⁵⁸⁵ Erwartet wird, daß die allen bekannte Zahlungsbereitschaft der partizipierenden Akteure Auskunft über die erwarteten Ergebnisse gibt.

¹⁵⁸⁰ Vgl. WEIMANN (1995: 203).

¹⁵⁸¹ Siehe zum Design WILSON/RHODES (1997: 776ff.). WILSON/RHODES kontrollieren eine Vielzahl von Kontextfaktoren, die zur Lösung des Koordinationsproblems beitragen könnten. Die Bezeichnung der drei Strategien in Gestalt von Farben wird ständig verändert, die Reihenfolge der Strategien kann sich von Spieler zu Spieler ändern, nach jeder Runde wird das Spielfeld modifiziert, um Reputationseffekte zu vermeiden, etc.

¹⁵⁸² Vgl. WILSON/RHODES (1997: 784f.). Siehe zum Koordinationsergebnis im unmodifizierten reinen Koordinationsspiel erneut III.4.5.4. Die Koordinationsleistung im modifizierten Koordinationsspiel steigt mit der Erfahrung der Spieler. Nach mehrmaliger Beobachtung der mit dominanten Persönlichkeiten geschaffenen Möglichkeiten steigt die Koordinationsleistung auf 100%.

¹⁵⁸³ Vgl. WILSON/RHODES (1997: 786).

¹⁵⁸⁴ CRAWFORD/BROSETA (1998) stellen ein Modell vor, das die Ergebnisse von VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1991, 1993) erklärt. Das Modell sieht rationale Spieler vor, die für gegebene Vermutungen über die Entscheidungen ihrer Partner ihren Nutzen maximieren. Eine Wahl zwischen den verschiedenen Gleichgewichten wird nicht durch introspektive Folgerungs-, sondern adaptive Lernprozesse erreicht, d. h., "rather than assuming equilibrium in the stage game or the repeated game that describes players' entire interaction, we allow players to have diverse beliefs about each other's decisions in the stage game and model the process by which their beliefs and decisions converge as they learn to predict each other's decisions" (CRAWFORD/BROSETA 1998: 201).

¹⁵⁸⁵ Siehe für Details des Designs VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1993: 491ff.).

Mehr noch: Sie bildet eine Grenze für Handlungen im Koordinationsspiel, d. h., sie fokussiert durch Reduktion möglicher Strategien.¹⁵⁸⁶

“[S]elling the right to participate in the coordination game provides a means of tacit communication, which may allow subjects to coordinate on an efficient outcome of the underlying coordination game” (VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL 1993: 486).

Der Befund bestätigt die Vermutung. Wird Partizipation im Koordinationsspiel versteigert, konvergieren die Ergebnisse bei Wiederholung des Spiels immer gegen das auszahlungsdominante Gleichgewicht, das ab einer gewissen Wiederholungszahl immer erreicht wird.¹⁵⁸⁷ Ohne die Notwendigkeit, einen Platz im Koordinationsspiel zu ersteigern, wird das auszahlungsdominante Gleichgewicht nie erreicht, und ist selbst die Erreichung irgendeines Gleichgewichts kritisch.¹⁵⁸⁸

III.6.3.6 Unvollkommene Information

Ein zentrales Argument für die These, Kooperationsprobleme nähmen mit der Anzahl interagierender Akteure zu, ist die mit dieser Ausweitung des Spielerfelds vermutete Verschlechterung der Information. Wie eine Vielzahl weiterer Autoren betont z. B. TAYLOR (1982), daß “as the size of the group increases, this mutual monitoring becomes increasingly difficult and the ‘tacit contract’ of conditional cooperation becomes increasingly fragile” (TAYLOR 1982: 53). Nach BENDOR/MOOKHERJEE (1987) stellen Informationsprobleme in dauerhaften Beziehungen das Äquivalent der von OLSON [1965] angeführten Gründe für ein Scheitern der Kooperation vieler Akteure dar.¹⁵⁸⁹ Obwohl der skizzierte Zusammenhang in vielen Situationen plausibel erscheint, ist Kooperation in großen Gruppen aufgrund von Informationsfragen allerdings keineswegs ausgeschlossen. Zudem könnte dem Problem unvollkommener Information begegnet werden, wenn die Spielermenge in eine hierarchisch gegliederte Menge von Kleingruppen unterteilt wird.¹⁵⁹⁰ Mitunter kann die Tatsache, daß mehr als zwei Akteure interagieren, sogar zur Lösung von Informationsdefiziten und ihrer Folgeprobleme beitragen.

Unstrittig nehmen Kooperationsprobleme mit der Spieleranzahl aufgrund von Informationsproblemen zu, wenn, wie vielfach wohl impliziert, mit der Ausweitung des Spielerfelds *Information erst problematisch* wird.¹⁵⁹¹ DAWES (1980) weist in diesem Zusammenhang auf die für Interaktionen zweier Akteure spezifische Möglichkeit hin, in deterministischen Zusammenhängen auf die Handlungen des Partners schließen zu können, wenn nur eine Ergebnisvariable beobachtbar ist. In Interaktionen mehrerer Spieler bestehen bei symmetrischen Ergebniseinflüssen erweiterte Informationsprobleme somit darin, daß dieser Rückschluß auf Individualverhalten nicht möglich ist.¹⁵⁹² In deterministischen Zusammenhängen muß dies die Kooperation einer großen Gruppe allerdings nicht untergraben.

¹⁵⁸⁶ Vgl. VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1993: 486, 490f).

¹⁵⁸⁷ Vgl. VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1993: 500f., 502f.).

¹⁵⁸⁸ Vgl. VAN HUYCK/BATTALIO/BEIL (1993: 496f.). Siehe für Interpretationen des Befunds auch FÖHR (1997: 155) und OCHS (1995: 226).

¹⁵⁸⁹ Vgl. BENDOR/MOOKHERJEE (1987: 131).

¹⁵⁹⁰ Siehe zu dieser Idee bereits KLIEMT/SCHAUENBERG (1984).

¹⁵⁹¹ Vgl. z. B. LEDYARD (1995: 151).

¹⁵⁹² Vgl. DAWES (1980: 183).

Ist nach Fehlverhalten eines Akteurs akzeptabel, daß alle Akteure in vollkommen undiskriminierter Weise auf dem Strafpfad "leiden", ist Kooperation unter Androhung von Strafen weiterhin durchsetzbar. In anderen Fällen, also etwa beim Versuch, einen Akteur durch Ausschluß aus der Gruppe zu strafen, ist es für die Durchsetzung bestimmter Verhaltensweisen jedoch von Relevanz, ob individuelle Verhaltensweisen oder aggregierte Größen beobachtet werden können.¹⁵⁹³ Fundamentalere sind Informationsprobleme, wenn, wie ebenso häufig impliziert, Unsicherheit in Gestalt von Beobachtungs- oder Interpretationsproblemen seine Ursache in der Ausdehnung der Spieleranzahl hat, das Informationsszenario also von einer bestimmten Gruppengröße von vollkommener zu unvollkommener Information wechselt.

BENDOR/MOOKHERJEE (1987) zeigen, daß Kooperation in größeren Gruppen eher gefährdet ist, wenn *Unvollkommenheit der Information für jede Gruppengröße* vorliegt. Dem Ansatz liegt das n-Personen-GD zugrunde, in dem die Akteure über Kooperation bzw. Defektion entscheiden und ihre Auszahlung linear von der Anzahl kooperierender Akteure sowie ggf. den Kosten der Kooperation abhängt.¹⁵⁹⁴ Die Auszahlungswirkung aller Kooperationsentscheidungen ist symmetrisch. In jeder Periode beobachten die Akteure, wieviele Spieler kooperiert haben. Unsicherheit besteht darin, daß mit bestimmter Wahrscheinlichkeit die Kooperation eines Akteurs aufgrund exogener Umstände das öffentliche Gut nicht erhöht.¹⁵⁹⁵ Jedes Absinken des Kooperationsniveaus kann damit Ergebnis exogener Umstände oder von Fehlverhalten sein. Zur Vermeidung von Fehlverhalten wird der bedingte Wechsel zu Defektion für eine festzulegende Anzahl von Perioden angedroht, wenn das Kooperationsniveau eine festzulegende Größe (*Trigger-Niveau*) unterschreitet. Selbst für anreizkompatible Kombinationen aus Sanktionslänge und Trigger-Niveau müssen die Akteure Abschläge bei den erwarteten Auszahlungen hinnehmen. Außer durch Einbußen aufgrund beständiger, u. U. tolerabler Unterversorgung mit dem öffentlichen Gut kommt es zu individuellen wie kollektiven Auszahlungsverlusten, weil aufgrund exogener Schocks ein Wechsel auf den Strafpfad auch im Gleichgewicht möglich ist. Das Problem wurde in III.5.1 eingehend erörtert. Es läßt sich aufgrund symmetrischer Ergebniseinflüsse individueller Entscheidungen nicht durch Individualisierung der Strafen lösen. BENDOR/MOOKHERJEE beweisen, daß für die in III.6.3.3 skizzierte Auszahlungsstruktur steigender relativer Defektionsanreize für hinreichend geduldige Spieler und kleine Fehlerwahrscheinlichkeiten für gegebene Gruppengrößen durch entsprechende Wahl des Trigger-Niveaus und der Straflänge Akteure einen Anreiz haben, Kooperation aufrechtzuerhalten.¹⁵⁹⁶ Bedeutend ist an dieser Stelle *zum einen*, daß die skizzierten Auszahlungsverluste mit Anzahl der Akteure steigen, die in III.5.1 diskutierten Effizienzprobleme also mit der Gruppengröße zunehmen. Dieser Zusammenhang resultiert unmittelbar aus der Unabhängigkeit der Fehler einzelner Spieler. Sie führt dazu, daß das Ausmaß zu tolerierenden

¹⁵⁹³ Auf diesen Punkt weist z. B. auch SCHELLING (1978: 215) hin.

¹⁵⁹⁴ Siehe zur Spezifikation des Grundmodells noch einmal BENDOR/MOOKHERJEE (1987: 132f.).

¹⁵⁹⁵ Vgl. hierzu und zum folgenden BENDOR/MOOKHERJEE (1987: 136f.).

¹⁵⁹⁶ Vgl. BENDOR/MOOKHERJEE (1987: 137f.). Erneut beeinflussen beide Größen aufgrund gelegentlich zu erwartender Strafphasen die Höhe der erwarteten Auszahlungen eines Spielers, da vom Trigger-Niveau die Wahrscheinlichkeit des Wechsels auf den Strafpfad und von der Straflänge die dabei zu erwartenden Auszahlungseinbußen abhängen. Aufgrund der Symmetrie des Spiels könnten sich die Akteure ohne Verteilungskonflikte auf jene anreizkompatible Kombination beider Elemente verständigen, die ihre Auszahlungen im Gleichgewicht maximiert.

Fehlverhaltens und trotzdem die Wahrscheinlichkeit für ein Unterschreiten des Trigger-Niveaus mit der Gruppengröße ansteigt. "[O]ther things being equal, the larger the group the bigger the chance that an idiosyncratic disturbance will drive the group's performance below the cutoff" (BENDOR/MOOKHERJEE 1987: 139). Problematisch ist *zum zweiten*, daß für jede Fehlerwahrscheinlichkeit eine kritische Anzahl von Akteuren derart existiert, daß jenseits dieser Gruppengröße Kooperation überhaupt nicht mehr möglich ist.¹⁵⁹⁷ Grund dafür ist, daß ein Akteur nur Interesse an Kooperation hat, wenn seine Kooperation ausschlaggebend dafür ist, daß das Trigger-Niveau gerade erreicht wird. Für große n wird die Wahrscheinlichkeit dafür, daß ohne die Kooperation des i das Niveau gerade nicht erreicht wird, jedoch äußerst gering.

"Hence, the likelihood that any individual will be pivotal becomes vanishingly small in very large groups, and the decentralized regime can no longer sustain cooperation" (BENDOR/MOOKHERJEE 1987: 140).

Der skizzierte Zusammenhang von Gruppengröße und Kooperation bei Unsicherheit ist intuitiv plausibel und auf andere Strukturen übertragbar.¹⁵⁹⁸ Er erscheint auch von empirischer Relevanz: PORTER (1985) stellt für das bereits in III.5.1 herangezogene Kartell amerikanischer Eisenbahnunternehmen fest, daß mit der Ausweitung der Größe des Kartells von vier auf fünf Mitglieder die Anzahl der Preiskriege deutlich zunahm.¹⁵⁹⁹ Allgemein hängt die Wirkung einer Ausweitung der Spielerzahl auf Häufigkeit und Länge der Sanktionen bzw. die Möglichkeit von Kooperation davon ab, ob und wie die Erhöhung von n die Verteilung der beobachtbaren Ergebnisvariable (hier: der Anzahl von Kooperatoren) oder die Auszahlungsstruktur (etwa die Defektionsanreize und damit das Trigger-Niveau) beeinflusst.¹⁶⁰⁰ Kooperation *und* Effizienz sind auch in Spielen mit mehr als zwei Akteuren keineswegs ausgeschlossen. Wie in III.5.1 skizziert, ist für die Gültigkeit des Folk Theorems bei unvollkommener Information nach FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994) erforderlich, daß jede der Handlungen zweier Spieler eine Verteilung über y induziert, die sich von den Verteilungen, die der jeweilige Partner induzieren kann, unterscheidet. Aufgrund dieser Forderung steigen zwar mit n die Anforderungen an die Gültigkeit des Folk Theorems, weil mit jedem zusätzlichen Spieler die skizzierte Unabhängigkeit für weitere n Spielerpaare zu sichern ist. Unmöglich wird effiziente Kooperation mit der Ausweitung von n jedoch nicht. Im Modell von BENDOR/MOOKHERJEE (1987) sind effiziente Ergebnisse aufgrund der Symmetrie der Verhaltenswirkung schon für zwei Akteure nicht erreichbar.

Erweiterungen der Kooperationsmöglichkeiten sind interessanterweise mit der Ausweitung von n in *Spiele mit unvollkommener privater Information* verbunden. Wie in III.5.1.4 diskutiert, besteht die entscheidende Schwierigkeit unvollkommener privater gegenüber unvollkommener öffentlicher Information darin, daß strategische Kommunikationsmöglichkeiten (also die Möglichkeit, die Unwahrheit zu sagen) effizienter Kooperation nur dann nicht entgegenstehen, wenn die Auszahlungen der Akteure nicht davon beeinflusst werden, welche Information sie aufdecken. Für mehr als zwei Akteure ist dies weniger problematisch als für zwei Spieler, weil die Information eines Spielers dazu genutzt werden

¹⁵⁹⁷ Vgl. BENDOR/MOOKHERJEE (1987: 140).

¹⁵⁹⁸ Siehe zu einem analogen Zusammenhang z. B. erneut GREEN/PORTER (1984), PORTER (1983).

¹⁵⁹⁹ Vgl. PORTER (1985: 422ff.).

¹⁶⁰⁰ Vgl. hierzu wie zu einer Skizze möglicher Zusammenhänge PORTER (1985: 418, 419).

kann, die Auszahlungen anderer Spieler neu zu arrangieren¹⁶⁰¹ bzw. die Aussagen mindestens zweier Akteure über einen Dritten zur wechselseitigen Kontrolle zu verwenden.¹⁶⁰² KANDORI/MATSUSHIMA (1994) und BEN-PORATH/KAHNEMAN (1996) zeigen, daß das Folk Theorem^{8,n} auch für unvollkommene private Information Gültigkeit hat, wenn für $n \geq 3$ die privat empfangenen Signale über das Verhalten anderer korreliert sind¹⁶⁰³ oder in einer Gruppe von n Akteuren das Verhalten jedes Akteure von mindestens zwei seiner Partner beobachtet wird.¹⁶⁰⁴ Nur für die in III.5.1.4 skizzierten Bedingungen an die Auszahlungsstruktur im Basisspiel¹⁶⁰⁵ oder bei Abstrahierung von Diskontierungsaspekten und Bewertung der Auszahlungen aus dem wiederholten Spiel nach dem Limit of means-Kriterium¹⁶⁰⁶ gilt das Folk Theorem^{8,n} bei unvollkommener privater Information für $n=2$.

III.6.3.7 Kollektive Stabilität

Auch in zwischen n Spielern wiederholten Interaktionen stellt sich die Frage, inwiefern Akteure aufgrund von Kommunikation dazu in der Lage sind, vorgesehene Gleichgewichtspfade neu zu verhandeln. Die unter dem Aspekt der Neuverhandlungsstabilität in III.5.3 diskutierten Überlegungen lassen sich dabei auf die hier interessierende Struktur übertragen, solange kollektive Abweichungen *aller Spieler* betrachtet werden.¹⁶⁰⁷ Auch dann können sich zwar aufgrund der Tatsache, daß mehr als zwei Akteure interagieren, im n -Personen-Fall hinsichtlich der *Sanktionsinteressen der Sanktionierer* neue Aspekte ergeben. Erhebliche inhaltliche Verschärfungen der Stabilitätsbedingungen folgen hingegen dann, wenn Kommunikation und Koalitionsbildung nicht nur zwischen allen Akteuren, sondern für *Teilgruppen* möglich ist.¹⁶⁰⁸ Die Glaubwürdigkeit des Gleichgewichts ist dann nur gesichert, wenn keine der möglichen Koalitionen einen Anreiz hat, vom vereinbarten Gleichgewichtspfad abzuweichen.

Die Verbindung zwischen *kollektiver Stabilität und Auszahlungen* im n -Personen-GD arbeitet PETTIT (1986) heraus, ohne allerdings Bezug zu einem Stabilitätskonzept zu nehmen. Er argumentiert, daß in *Foul dealing*-Strukturen Kooperation unter Androhung eines Wechsels zu Defektion der ausgebeuteten Spieler glaubwürdiger ist als in klassischen *Public good*-Strukturen.¹⁶⁰⁹ In *Public good*-Strukturen leidet die Glaubwürdigkeit der Androhung der *Aufgabe von Kooperation* darunter, daß sich kooperierende Spieler trotz des einzelnen De-

¹⁶⁰¹ Vgl. hierzu KANDORI/MATSUSHIMA (1994: 9).

¹⁶⁰² Vgl. BEN-PORATH/KAHNEMAN (1996: 290f).

¹⁶⁰³ Vgl. KANDORI/MATSUSHIMA (1994: 14ff.).

¹⁶⁰⁴ Vgl. BEN-PORATH/KAHNEMAN (1996: 288ff.).

¹⁶⁰⁵ Vgl. KANDORI/MATSUSHIMA (1994: 29ff.).

¹⁶⁰⁶ Vgl. BEN-PORATH/KAHNEMAN (1996: 292).

¹⁶⁰⁷ Tatsächlich diskutieren z. B. PEARCE (1987: 6) oder BERNHEIM/RAY (1989: 297) ihre Konzepte für n mit $n \geq 2$ Spielern. FARRELL/MASKIN (1989: 355) weisen auf die Übertragbarkeit der Ergebnisse für diesen Fall hin.

¹⁶⁰⁸ Vgl. ASHEIM (1991: 282), FARRELL/MASKIN (1989: 355). Siehe auch die Bemerkung von PEARCE (1987: 6), daß ein Nachdenken über Neuverhandlungsstabilität im engeren Sinne eigentlich nur für Spiele mit zwei Akteuren von Bedeutung ist, solange von der Möglichkeit der Koalitionsbildung abstrahiert wird.

¹⁶⁰⁹ Konstituierend für die Unterscheidung der Probleme ist, wie in II.2.3 herausgearbeitet, ob $f(n-2)$ größer (*Public good*) oder kleiner (*Foul dealing*) ist als $g(0)$.

defektors beim Erhalt der Kooperation von $n-1$ Akteuren besser stehen als beim Abbruch jeder Kooperation. Dies erweitert die Stabilitätsprobleme von Trigger nach FARRELL/MASKIN (1989) dahingehend, daß die Strafe nicht nur durch dem Zwei-Personen-GD analoge Versuche, zu Kooperation aller zurückzukehren, sondern zudem durch die Attraktivität der Kooperation von $n-1$ Spielern gefährdet ist. PETTIT (1986) hebt allerdings eher auf Probleme von *Tit for Tat* ab. Die Androhung einperiodiger Bestrafung des Defektors bei dessen gleichzeitiger Kooperation kann unglaublich sein, wenn auf dem Strafpfad alle Einbußen hinzunehmen haben, wenn also $g(1) < f(n-1)$ gilt. Ein Festhalten an Strafen

“would be to sacrifice the collective good on that occasion and perhaps to put its future realization in jeopardy - and this, for what will normally be just a miniscule gain” (PETTIT 1986: 378).

Dies bedeutet eine Verschärfung von Stabilitätsproblemen gegenüber dem Zwei-Personen-GD, in dem das Interesse des Sanktionierers an TFT-Sanktionen wegen $c > a$ stets gesichert ist.

Wird eine Kooperationsvereinbarung lediglich gegen individuelle Abweichungsanreize (in Gestalt von Gleichgewichtigkeit) und Neuverhandlungen der ganzen Gruppe gesichert, wird damit implizit unterstellt, daß die für die Gruppe aller n Spieler unterstellte Möglichkeit der Kommunikation und Neuverhandlung des Gleichgewichtspfad für Teilgruppen von Spielern nicht gilt. Kann Kommunikation von Teilgruppen nicht ausgeschlossen werden, ist die Sicherung der Vereinbarung gegen Neuverhandlungen aller mithin ein zu schwacher Schutz von Kooperation, denn:

“For environments in which players can freely discuss their strategies ... it seems far more natural to assume that any group of players can agree privately upon a joint deviation. In that case, any meaningful agreement by the whole set of players must be stable against deviations by all possible coalitions of players” (BERNHEIM/PELEG/WHINSTON 1987: 2).

Strenge Nash-Gleichgewichte (AUMANN 1959) bzw. *strenge teilspielperfekte Gleichgewichte* (RUBINSTEIN 1980) sind gegen solche Abweichungsanreize geschützt, da sie nur vorliegen, wenn keine Koalition existiert, deren Mitglieder ein Abweichinteresse haben. Wie in III.5.3.2 diskutiert, ist die Forderung nach strengen Gleichgewichten allerdings insofern inkonsistent, als die an die Koalitionsvereinbarung gestellten Stabilitätsforderungen an Abweichungsoptionen, gegen die die Vereinbarung zu sichern ist, nicht gestellt werden. BERNHEIM/PELEG/WHINSTON (1987) haben vor diesem Hintergrund mit *Koalitionsstabilität* eine neue, konsistente Forderung an Gleichgewichte von Spielen mit mehr als zwei Akteuren eingeführt. Eine Absprache ist *durchsetzbar*, wenn und nur wenn keine Teilgruppe von Spielern (Koalition) existiert, die sich, gegeben die Strategien aller Nichtmitglieder der Koalition, auf einen koalitionsstabilen Abweichungspfad verständigen kann, der alle Mitglieder der Koalition besser stellt. Ein paretoeffizientes Element der Menge durchsetzbarer Absprachen ist *koalitionsstabil*. Ein koalitionsstabiles teilspielperfektes Gleichgewicht liegt vor, wenn die vorgesehenen Handlungen in keinem Teilspiel durch einen anderen Strategievektor paretodominiert werden und “no proper subgroup of players [is] able to make a mutually advantageous deviation from the agreement in any subgame” (BERNHEIM/PELEG/WHINSTON 1987: 10, Hervorhebungen im Original).¹⁶¹⁰ Die entscheidende Er-

¹⁶¹⁰ Vgl. für eine formale Definition eines koalitionsstabilen Nash-Gleichgewichts S. 6, von koalitionsstabiler Teilspielperfektheit S. 10 von BERNHEIM/PELEG/WHINSTON (1987). Siehe dort (S. 5f.) auch für eine anschauliche Erläuterung des Konzepts.

weiterung gegenüber der Forderung nach strengen Gleichgewichten stellt die vollkommen analoge (und insofern rekursive¹⁶¹¹) Forderung an die Stabilität der möglichen Abweichungspfade dar:

“Internal consistency requires us to judge the validity of deviations by the same criteria which we use to judge the original agreement - a valid deviation must be self-enforcing, in the sense that no proper sub-coalition can reach a mutually beneficial agreement to deviate from the deviation. Likewise, any potential deviation by a sub-coalition must be judged by the same criterion, and so on” (BERNHEIM/PELEG/WHINSTON 1987: 3).

Stabilität der Absprache ist nur gegen stabile (effiziente Elemente einer Menge durchsetzbarer) Abweichungen von Teilgruppen zu sichern, für die also selbst keine stabilen Abweichungen vorliegen, was erneut Nicht-Existenz stabiler Abweichungen erfordert etc.¹⁶¹² Aufgrund der größeren Anzahl möglicher Abweichungen erfüllt jedes strenge Gleichgewicht die Forderung nach Koalitionsstabilität. Da für zwei Spieler die einzigen Koalitionen, die nicht alle Akteure umfassen, die einzelnen Akteure selbst bilden, schützen im Zwei-Personen-Fall die Gleichgewichtseigenschaften vor Abweichungsanreizen von Teilkoalitionen. Die Existenz koalitionsstabiler Gleichgewichte ist damit wenig problematisch, und die Forderung nach Koalitionsstabilität fällt (in endlichen Spielen) mit der Forderung nach neuerhandlungsstabilen Gleichgewichten zusammen.¹⁶¹³ Für mehr als zwei Akteure ist die Existenz koalitionsstabiler Gleichgewichte kritisch.¹⁶¹⁴ Hinreichende Bedingungen hierfür leitet z. B. KUKUSHKIN (1997) ab.¹⁶¹⁵

BERNHEIM/PELEG/WHINSTON regen zwei Möglichkeiten der Erweiterung ihres Ansatzes an. *Zum einen* analysieren sie ausschließlich endlich oft wiederholte Spiele. Die angelegte Erweiterung der Analyse auf Spiele mit offenem Zeithorizont hat ASHEIM (1988) mittlerweile vorgelegt. Interessant ist *zum anderen*, daß die Spieler die mit jeder Diskussion von Verhandlungsstabilität implizit unterstellten Kommunikationsmöglichkeiten dazu nutzen könnten, sich auf einen Signalisierungsmechanismus zu verständigen, um ihre Strategien zu korrelieren. Im Rückgriff auf korrelierte Strategien können die Spieler die Menge korrelierter Gleichgewichte¹⁶¹⁶ erreichen. Folglich läßt sich argumentieren, daß Koalitionsstabilität eher zur Verschärfung des Begriffs korrelierter Gleichgewichte als zu der des Nash-Gleichgewichts geeignet ist.¹⁶¹⁷

Mehrere Beiträge haben die Überlegung aufgegriffen und betrachten die Menge der korre-

1611 Vgl. für ein nicht-rekursives Konzept von Koalitionsstabilität KAHN/MOOKHERJEE (1992: 107). Sie zeigen, daß ihr Konzept auch für unendliche Strategiemengen und/oder unendlich viele Spieler zu interessanten Lösungen führt und insofern eine interessante Erweiterung des BERNHEIM/PELEG/WHINSTON-Konzepts darstellt, das für solche Spiele unplausible Lösungen generieren kann (siehe KAHN/MOOKHERJEE 1992: 102f., 112f.).

1612 Siehe für eine knappe Charakterisierung auch MORENO/WOODERS (1996: 81).

1613 Da bei dieser Konzeptionalisierung eine Beschränkung der Pfadwahl (etwa ein Ausschluß der Rückkehr) nicht verankert wird, folgen die Konzepte tendenziell eher den in III.5.3.1 und III.5.3.2 als den in III.5.3.3 diskutierten Konzepten (vgl. ABREU/PEARCE 1991: 44, BENOÎT/KRISHNA 1993: 305).

1614 Vgl. BERNHEIM/PELEG/WHINSTON (1987: 7f.).

1615 Vgl. KUKUSHKIN (1997: 270f.).

1616 Siehe zum Konzept korrelierter Gleichgewichte AUMANN (1974), FUDENBERG/TIROLE (1993: 53ff.).

1617 Vgl. BERNHEIM/PELEG/WHINSTON (1987: 11) sowie MORENO/WOODERS (1996: 81, 82). Siehe auch MILGROM/ROBERTS (1996: 114).

lierten Strategien als Menge möglicher Kooperationsvereinbarungen, deren koalitionsstabile Elemente es zu ermitteln gilt. MORENO/WOODERS (1996) etwa untersuchen ein Modell, in dem die Akteure abweichende Koalitionen vor der Korrelation ihrer Handlungen durch ein Signalisierungsinstrument planen und Kommunikation nach der Beobachtung des Signals ausgeschlossen ist. Das Korrelationsinstrument ist dabei nicht exogen gegeben, so daß eine Koalition neue Instrumente vereinbaren kann.¹⁶¹⁸ Das Stabilitätskonzept von MORENO/WOODERS unterscheidet sich von dem des Ansatzes von BERNHEIM/PELEG/WHINSTON im wesentlichen nur in der Menge von Vereinbarungen, die die Gruppe aller Akteure bzw. mögliche abweichende Koalitionen vereinbaren können. Das heißt:

“The set of feasible deviations by a coalition from a given agreement is the set of all correlated strategies that the coalition can induce when the complementary coalition behaves according to the given agreement and when the members of the coalition correlate their play. ... For coalitions of more than one player, a deviation is self-enforcing if it is feasible and if there is no further self-enforcing and improving deviation by one of its proper subcoalitions” (MORENO/WOODERS 1996: 85).

Koalitionsstabil sind erneut Vereinbarungen, für die für keine Koalition von Spielern eine durchsetzbare Abweichungsmöglichkeit existiert, die alle Mitglieder besser stellt. Nicht für jedes Spiel existiert eine koalitionsstabile Vereinbarung. MORENO/WOODERS können aber u. a. zeigen, daß für Spiele mit einer korrelierten Strategie, die die wiederholte Eliminierung strikt dominierter Strategien überlebt und alle anderen in diesem Sinne gleichgewichtigen Strategien schwach paretodominiert, diese Strategie ein koalitionsstabiles Gleichgewicht des Spiels darstellt.¹⁶¹⁹ RAY (1996) untersucht ein Modell, in dem die Mitglieder einer Koalition keine neuen Korrelationsmechanismen entwickeln können. Unter Anpassung des skizzierten Stabilitätsbegriffs an diese Strukturänderung erhält man eine modifizierte Stabilitätsforderung. “A *coalition-proof correlated equilibrium* of a game is a pair consisting of a correlation device and a coalition-proof Nash-equilibrium of the game extended by the device” (RAY 1996: 56, Hervorhebungen im Original). RAY zeigt u. a., daß die Erreichbarkeit eines koalitionsstabilen Gleichgewichts davon abhängt, daß Akteure auf bestimmte Korrelationsmechanismen zurückgreifen (können).¹⁶²⁰ Dennoch ist - analog zu BERNHEIM/PELEG/WHINSTON - nur für Spiele mit mehr als zwei Spielern die Existenz koalitionsstabiler Gleichgewichte nicht gesichert.¹⁶²¹ MILGROM/ROBERTS (1996) modifizieren den Ansatz dahingehend, daß Koalitionen über unterschiedliche Kommunikationsmöglichkeiten verfügen können. Hintergrund ist die Überlegung, daß die Möglichkeiten einer Koalition, Abweichungen zu verabreden und zu koordinieren oder ihre Pläne vor anderen Spielern zu verbergen, unterschiedlich sein können,¹⁶²² während Ansätze wie die von RAY, MORENO/WOODERS oder auch BERNHEIM/PELEG/WHINSTON davon ausgehen, daß sich Koalitionen stets aus der Koalition abweichender Spieler bilden und jede Koalition jede Absprache gegenüber Nichtmitgliedern geheim halten kann. Es ist klar, daß “[d]ifferent possibilities for secret communications imply different possibilities for coalitional deviations and different opportunities to correlate strategies”

¹⁶¹⁸ Vgl. MORENO/WOODERS (1996: 82).

¹⁶¹⁹ Vgl. MORENO/WOODERS (1996: 92f.).

¹⁶²⁰ Vgl. RAY (1996: 62ff.).

¹⁶²¹ Vgl. RAY (1996: 65ff., 69ff.).

¹⁶²² Siehe für einige anschauliche Beispiele MILGROM/ROBERTS (1996: 115f.).

(MILGROM/ROBERTS 1996: 116). MILGROM/ROBERTS (1996) zeigen jedoch u. a., daß das skizzierte Ergebnis von MORENO/WOODERS für jede zulässige Spezifikation der Kommunikationmöglichkeiten einer Koalition gilt.¹⁶²³

III.7 Zusammenfassung

Die Diskussion unstrukturierter Wiederholungsmechanismen abschließend werden nachfolgend die wichtigsten Ergebnisse dieses Kapitels zusammengefaßt. Im Rückgriff auf die Analyse kritischer Bedingungen in den Teilkapiteln III.4 und III.5 sowie der Abhängigkeit dieser Bedingungen von der Anzahl interagierender Spieler in Teilkapitel III.6 kann einem Organisationsgestalter - etwas plakativ - die Beachtung der folgenden zehn "Regeln" empfohlen werden.

(i) *Bei der Organisation dauerhafter Kooperation ist darauf zu achten, daß die interagierenden Spieler offene Zeithorizonte unterhalten.* Zwar folgt die Notwendigkeit offener Zeithorizonte aus einem Argument, das vor allem aufgrund des Verhaltens realer Akteure in endlichen Spielen angreifbar ist. Da aber für endliche Zeithorizonte Kooperation zwischen realen Akteuren zum Ende ihrer Interaktionsbeziehung deutlich zurückgeht und Geschlossenheit der Horizonte Kooperation schon vorher belastet, verbessern sich mit offenen Zeithorizonten die Kooperationsmöglichkeiten nachhaltig. Für die Öffnung von Zeithorizonten existiert eine Anzahl von Ansatzpunkten.

(ii) *Bei der Organisation dauerhafter Kooperation ist dafür Sorge zu tragen, daß ausschließlich geduldige Spieler in möglichst stabilen Interaktionsbeziehungen miteinander interagieren.* Dauerhafte Kooperation ist gefährdet, wenn Akteure (i. d. R. abnormal) hohe Zeitpräferenzen unterhalten. Schon bei der Auswahl der Interaktionspartner ist dem entgegenzuwirken. Stabilität der Interaktionsbeziehung und Regelmäßigkeit der Interaktionen sichern, daß das Interesse an möglichst gegenwartsnahen Auszahlungen nicht durch Unsicherheitsmomente weiter gesteigert wird.

(iii) *Dauerhafte Kooperation hängt davon ab, daß einmalige Defektionsgewinne die im Rahmen der dauerhaften Beziehung erzielbaren Kooperationsrenten nicht überkompensieren.* Tendenziell gilt, daß in einer lohnenden Interaktionsbeziehung Ausbeutungsanreize gering gehalten werden können. Darüber hinaus empfiehlt es sich auch hier, bei der Auswahl der Interaktionspartner darauf zu achten, daß die Akteure Kooperation besonderen Wert beimessen. Zudem können bei der Gestaltung des gesamten Beziehungsnetzes positive Auszahlungswirkungen generiert werden. Der Einsatz ergänzender Maßnahmen dagegen ist regelmäßig selbst von Wiederholungseffekten abhängig.

(iv) *Dauerhafte Kooperation setzt die Wahl der richtigen Strategien durch die Interaktionspartner voraus.* Dazu ist den Akteuren zu vermitteln, daß ihre Beziehung nur dann zu Kooperation führen kann, wenn sie ihr Verhalten wechselseitig vom vergangenen Verhalten ihrer Partner abhängig machen. Darüber hinaus kann vor allem versucht werden, durch Unterweisung in bestimmten Verhaltensmustern Einfluß auf das Feld der gewählten Strategien zu nehmen.

(v) *Dauerhafte Kooperation kommt nur zustande, wenn sich die Akteure auf eine bestimmte kooperative*

¹⁶²³ Vgl. MILGROM/ROBERTS (1996: 117ff.).

Lösung der großen Anzahl möglicher Lösungen verständigen können. Bei der Überwindung der hierin deutlichen Koordinationsprobleme kann der Organisationsgestalter selbst eine aktive Rolle übernehmen. Die Förderung der Kommunikation zwischen den Partnern, das Ausnutzen von Fokuspunkten oder der Rückgriff auf Vorschläge externer Dritter haben sich empirisch bewährt.

(vi) *Nur wenn die Akteure in hinreichendem Maße wechselseitig über vergangenes Verhalten informiert sind, können Dauerhaftigkeitseffekte greifen.* Rückschluß- wie Interpretationsprobleme können Kooperation insgesamt wie das erreichte Maß an Effizienz nachhaltig beeinträchtigen. Klare Regeln zur Abgrenzung von Verhalten, Transparenz und die Nutzung möglichst vieler Verhaltensindikatoren wirken möglichen Gefahren und Verlusten entgegen.

(vii) *Die Reputation für ein bestimmtes kooperationsfreundliches Verhalten fördert bei wechselseitiger Unsicherheit über individuelle Eigenschaften Kooperation.* Der Effekt hängt ganz wesentlich von der richtigen Form der Unsicherheit ab. Durch die Auswahl von Spielern, der Forcierung förderlicher und der gleichzeitigen Bekämpfung schädlicher "Gerüchte" kann versucht werden, entsprechende Effekte zu erzeugen oder zu verstärken. Reputation wirkt sowohl Endlichkeits- als auch Multiplizitätsproblemen entgegen.

(viii) *Dauerhafte Kooperation setzt Strafen voraus, die auszuführen die Spieler nicht nur individuell, sondern auch kollektiv ein Interesse haben müssen.* Kollektives Desinteresse an Sanktionen hängt u. a. davon ab, daß die Auszahlungen der Akteure in möglichst diametral verschiedener Weise vom Wechsel auf einen Strafpfad betroffen sind. Hierauf ist ebenso hinzuwirken wie auf ein Absehen von unverhältnismäßig strengen Strafen.

(ix) *Dauerhafte Kooperation hängt von hinreichender Sicherheit über die künftige Entwicklung der Interaktionsbeziehung ab.* Dem kann im wesentlichen durch zweierlei Maßnahmen Rechnung getragen werden. Maßnahmen des Flexibilisierungsmanagements setzen daran an, durch die laufende Anpassung der Kooperationsvereinbarung Krisen zu verhindern. In Gestalt eines Krisenmanagements sollten darüber hinaus Regeln etabliert werden, die den Fall einer Krise handhabbar machen.

(x) *Bei der Gestaltung des Spielerfeldes ist zu beachten, daß jede Erweiterung der Menge interagierender Spieler neben Effizienzsteigerungen eine Veränderung kritischer Bedingungen nach sich ziehen kann.* Zur Erreichung möglichst effizienter Ergebnisse kann es sinnvoll sein, eine möglichst große Anzahl von Akteuren miteinander interagieren zu lassen. Diese besitzen mit dem temporären oder dauerhaften Ausschluß aus der Gruppe zwar zusätzliche Sanktionsoptionen. Tendenziell werden die Bedingungen, unter denen die größere Gruppe erfolgreich dauerhaft kooperiert, mit der Gruppengröße jedoch schärfer. Diese Aussage bezieht sich zum einen darauf, daß einzelne der in den Teilkapiteln III.4 und III.5 abgeleiteten kritischen Parameter dauerhafter Kooperation für mehr Spieler zu gelten haben. Verschärfungen können zum anderen aber auch daher rühren, daß Informations-, Neuverhandlungs-, Multiplizitäts- und Strategieprobleme qualitativ mit der Anzahl interagierender Spieler in der Tendenz eher zunehmen.

IV. Strukturierte Wiederholungsmechanismen

Unstrukturierte Wiederholungseffekte verdeutlichen Intuition und Implikationen der Dauerhaftigkeit von Interaktionsbeziehungen. Angesichts der Vielfalt konkreter Situationszusammenhänge, in denen Dauerhaftigkeit verhaltenswirksam werden kann, lassen sich in diesem Grundmodell allerdings nicht sämtliche Fragen dauerhafter Kooperation überzeugend diskutieren. Versuche etwa, Veränderungen der Identität der Interaktionspartner über die Zeit oder Auswirkungen der Handlungen in einer Beziehung auf andere Beziehungen innerhalb der in Kapitel III vorgestellten Modelle zu diskutieren, werden den situationspezifischen Eigenschaften der Interaktionsstrukturen kaum gerecht.¹ Über den Grundmechanismus hinaus treten zusätzliche kooperationsfördernde Aspekte auf, sind alternative Mechanismen einsetzbar und andere Parameter kritisch. Die dezidierte Erfassung von Parametern, die bislang allenfalls implizit diskutiert wurden, erlaubt insofern eine *präzisere Parameteranalyse*. Eine auf das Grundmodell reduzierte Betrachtung von Interaktionsstrukturen greift allerdings auch angesichts der in den letzten Jahren fortgeschrittenen Erkenntnisse zu Strukturvarianten zu kurz. In vielen Einzelbeiträgen wurden hier wichtige Erkenntnisse für die Frage der Organisation dauerhafter Kooperation gewonnen. Wie nicht zuletzt erste Systematisierungsversuche zeigen,² wird diesen Modellansätzen bislang vergleichsweise wenig Beachtung geschenkt. Auch fehlt es an einer *systematischen Gegenüberstellung verschiedener Ansätze* sowie deren Einbettung in das übergeordnete Thema Dauerhaftigkeit. Strukturierte Mechanismen sind schließlich deswegen von Interesse, weil die *Anwendungsorientierung* in den oben behandelten Arbeiten oft nicht sonderlich ausgeprägt ist. Dort orientiert man sich an Begründungsfragen. Das ist angesichts der Bedeutung der hier in Rede stehenden Fragen und angesichts der teilweise beachtlichen Ergebnisse nicht falsch. Es ist aber nicht alles. Reale Interaktionen finden i. d. R. eingebettet in Strukturen statt. Dies darf in einer auf die Bewältigung praktischer Organisationsfragen hin angelegten Arbeit nicht ausgeblendet werden.

Diese Defizite sollen in diesem Kapitel aufgearbeitet werden. Dazu werden nachfolgend drei Veränderungen des Grundmodells in ihrer Auswirkung auf kritische Bedingungen dauerhafter Kooperation untersucht. Im Mittelpunkt steht dabei jeweils die Frage, ob Kooperation tendenziell einfacher oder problematischer wird, wenn man "realistische" i. S. v. empirisch beobachtbaren Interaktionsbeziehungen³ einführt. Die Antwort kann ambivalent ausfallen. Stellen Strukturveränderungen einerseits Lösungen spezifischer Organisationsprobleme dar, können in den Varianten andererseits zusätzliche Probleme (etwa die Notwendigkeit von Überlappungsstrukturen, der Erhalt von Kooperationsanreizen angesichts vieler Sanktionsaufgaben in Netzen) aufgeworfen und bestehende Anforderungen (z. B. Vollkommenheit der Information) verschärft werden. Die Lösung von in Kapitel III aufgeworfenen Organisationsproblemen wie offener Horizonte oder hoher Diskontfaktoren ist mithin nicht ohne "organisatorische Kosten".

1 Vgl. die in diesem Sinne (zu) weite Diskussion kritischer Parameter für den Erfolg einfacher Wiederholungsmechanismen bei RAUB/VOSS (1986: 96f.).

2 Vgl. FUDENBERG/TIROLE (1993) und PEARCE (1992).

3 Vgl. zu einer analogen Abgrenzung FUDENBERG/TIROLE (1993: 168) und PEARCE (1992).

Die erste Strukturvariante stellen die in Teilkapitel IV.1 analysierten *Netzwerkmodelle* dar, in denen die Akteure in jeder Periode anderen Partnern gegenüberstehen können. Dauerhaftigkeitsaspekte in Gestalt sog. Netzwerkeffekte sind zu beachten, wenn das Verhalten der Akteure in einer Interaktion oder Beziehung Auswirkungen auf andere Beziehungen hat, die Akteure gleichzeitig oder später neben der aktuellen Beziehung unterhalten. Diskontierungs-, Endlichkeits- oder Auszahlungsprobleme lassen sich so entschärfen oder überwinden. Möglich ist dies im Kern deswegen, weil in einem Netzwerk von Beziehungen grundsätzlich mehr Informationen generiert und verarbeitet werden können als in einzelnen Beziehungen oder umgekehrt ein Netzwerk auch darüber definiert werden könnte, daß Beziehungen in irgendeiner Weise informationell miteinander verknüpft sind. Auch wenn letzterem hier nicht gefolgt wird, ist damit klar, daß der Versuch, Kooperation durch die Organisation von Dauerhaftigkeitseffekten in einem Beziehungsnetzwerk zu fördern, scheitern muß, wenn diese Informationsgenerierung und -verarbeitung ausbleibt, etwa weil der zwischen den Beziehungen notwendige Informationsaustausch nicht richtig funktioniert.⁴ Netzwerkeffekte stehen am Anfang der Diskussion von Modellvarianten, weil die Struktur von den nachfolgend diskutierten Ansätzen die allgemeinste darstellt: Im Kern greifen die in den Teilkapiteln IV.2 und IV.3 betrachteten Ansätze den Kernaspekt von Netzwerkeffekten auf. Für sie gilt folglich analog, daß sie nur bei Generierung, Übertragung und Verarbeitung zusätzlicher Informationen die Förderung dauerhafter Kooperation überhaupt bewirken können.

In Teilkapitel IV.2 folgt eine Analyse von *Modellen überlappender Spielergenerationen*. Solche Überlappungsstrukturen bieten aufgrund der Kooperationsanreize nachfolgender Generationen eine Anzahl von Mechanismen, mit denen sich organisatorisch dem für viele Spiele akuten Problem des Zusammenbruchs jeder Kooperation aufgrund endlicher Zeithorizonte begegnen läßt. Überlappungsprozesse stellen eine Variante der Netzwerkeffekte dar, wenn mit jüngeren Spielern u. a. solche Akteure Sanktionen androhen müssen, die an früheren Interaktionen nicht beteiligt waren. Die Überwindung von Endlichkeitsproblemen erfordert neben der hier etwas schwächeren Bedingung, Informationen zu übertragen, die Organisation von Überlappungsprozessen.

Asymmetrische Interaktionsbeziehungen zwischen einem dauerhaften (bzw. mächtigen) und mehreren kurzfristig orientierten (bzw. marginalen) Akteuren sind Gegenstand des Teilkapitels IV.3. Diese Struktur ist nicht nur von eigenständigem, sondern auch von abgeleitetem Interesse, da das in der Handhabung von Informationsübertragungsproblemen begründete Verhältnis von Informanten und Informationsnachfragern zumindest für institutionelle Informationssysteme i. d. R. asymmetrisch ist, Kooperation in asymmetrischen Beziehungen also Voraussetzung für Kooperation in anderen Strukturen sein kann. Der Ansatz zeigt zudem, daß Kooperation möglich ist, wenn nur einzelne Akteure offene Zeithorizonte unterhalten. Erneut greift diese Lockerung einer Bedingung aus Kapitel III nur, wenn in verstärktem Maße Informationen verarbeitet werden.

Ausgangspunkt der Analyse ist zunächst jeweils die Darstellung der Grundidee, die mit Ausnahme von Teilkapitel IV.3 auch formal erörtert wird. Dazu werden die in III.2 und III.6.1.1 diskutierten Modelle aufgegriffen. Ziel ist es, die Problemstellung zu verdeutlichen und relevante Parameter einzuführen. Es folgt die Diskussion von Lösungsmechanismen und -varianten, die aufgrund der Vielfalt möglicher Ansätze einen Schwerpunkt

⁴ Vgl. zu einer ähnlichen Gegenüberstellung KRANTON (1996a: 846).

der Analyse darstellt. Im Rahmen ihrer Analyse werden für die Mechanismen in den jeweiligen Strukturen anfallende Organisationsprobleme skizziert. Ausgehend von diesen Problemen läßt sich eine Reihe von kooperationsfördernden Institutionen als Gleichgewicht eines strukturierten Spiels deuten⁵ und eine Anzahl konkreter historischer wie aktueller Phänomene als Lösung und Gleichgewichtsphänomen bestimmter Interaktionsprobleme untersuchen. Aus solchen explorativ⁶ angelegten (Fall-)Beispielen lassen sich Details zur Ausprägung der Mechanismen ableiten. Eine Diskussion übergreifend relevanter Parameter dauerhafter Kooperation in der jeweiligen Struktur schließt die Diskussion ab.

Implizit wird an dieser Stelle ein weiterer Unterschied der Analyse in diesem Kapitel zu der in Kapitel III deutlich: Zu strukturierten Wiederholungsmechanismen existieren bis heute kaum experimentelle Befunde. Die skizzierte Überprüfung und Fortentwicklung der Theorie kann hier folglich nur in Ansätzen erfolgen. Das liegt nicht zuletzt daran, daß mit der Einführung von Struktur in Wiederholungsprozesse der Anwendungscharakter der theoretischen Analyse sowie die institutionell begründete Komplexität der Interaktionsstrukturen steigen. Mechanismusorientiert lassen sich, wie erwähnt, für die beschriebenen Prozesse eine Anzahl konkreter Zusammenhänge ausmachen, in denen die verschiedenen Mechanismen greifen. Dies war in Kapitel III angesichts der beschränkten Anzahl von Mechanismen weniger von Interesse.⁷ Der Versuch der Plausibilisierung und Verdeutlichung strukturierter Wiederholungsmechanismen erscheint nicht zuletzt aufgrund der erwähnten Vernachlässigung solcher Mechanismen angezeit.

IV.1 Dauerhafte Kooperation in Beziehungsnetzwerken

Die Einbettung von Interaktionsbeziehungen in Beziehungsnetzwerke und ihre Auswirkung auf die Organisation dauerhafter Kooperation sind Gegenstand dieses Teilkapitels. Untersucht wird, unter welchen Bedingungen Kooperation zustande kommt, wenn Dauerhaftigkeitseffekte (primär) aus strategischen Verhaltenswirkungen resultieren, die gegenwärtige Handlungen in einer bestimmten, regelmäßig bilateralen Beziehung zusätzlich oder ausschließlich auf andere als die Beziehung zum aktuellen Interaktionspartner erzeu-

5 Siehe u. a. GREIF (1989, 1992, 1993, 1994, 1996), GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994), HOFFMAN/POSTEL-VINAY/ROSENTHAL (1992, 1994), KLEIN (1997, 1997a), MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990), WEINGAST (1993, 1997). Diese Ansätze bilden ein neues Forschungsprogramm, das GREIF (1997: 84) als *Historische Institutionenanalyse* (HIA) bezeichnet. Im Rahmen der HIA werden Institutionen als Gleichgewichte nicht-kooperativer spieltheoretischer Modelle und damit anreizkompatible Beschränkungen individuellen Verhaltens konzeptionalisiert. Im Rückgriff auf eine möglichst detaillierte Studie von (Mikro-)Daten über eine bestimmte (i. d. R. historische) Situation werden Modelle entwickelt und gelöst und die gewonnenen Ergebnisse erneut mit Daten konfrontiert. Aufgrund der Daten ist es dabei auch möglich, Hypothesen darüber zu generieren, warum sich in einem Spiel mit u. U. vielen Gleichgewichten eine ganz bestimmte Institution durchgesetzt und sich ein bestimmter Gleichgewichtspfad ergeben hat (siehe im Detail GREIF 1997: 83ff.).

6 Siehe zu explorativen Aufgaben von Fallstudien BOOS (1992: 7) sowie YIN (1994: 5f.).

7 Eine Einschränkung muß gemacht werden. Für n-Personen-Kooperationsprobleme und insbesondere für Public good- und Allmende-Probleme existiert eine Reihe von Fallstudien, in denen untersucht wird, wie ein Kooperationsproblem gelöst wird und welche Parameter dabei eine Rolle spielen. Verwiesen sei in diesem Zusammenhang auf OSTROM (1990) sowie auf die zahlreichen Studien, auf die SELL/WILSON (1998: 2ff.) hinweisen.

gen. Nachdem die Erforschung von Kooperation wechselnder Interaktionspartner im Gegensatz zur "Macht der Wiederholung" in Beziehungen zu demselben Gegenüber bzw. denselben Partnern lange eher vernachlässigt wurde,⁸ sind solche - auch als *Netzwerkeffekte* bezeichneten - Zusammenhänge⁹ in den letzten Jahren sehr viel stärker thematisiert worden. Folgt man SCHÜSSLER (1990), so stellen die hier diskutierten Ansätze "eine der interessantesten neuen Entwicklungen auf dem Gebiet spieltheoretischer Kooperationsuntersuchungen dar" (SCHÜSSLER 1990: 151). Sie präsentieren sich zugleich allerdings als vergleichsweise heterogen, zumal Autoren vielfach keine Kenntnis voneinander nehmen.

Für die Organisation von Kooperation sind Netzwerkeffekte von Interesse, weil

"[i]n many interesting instances of repeated interaction, players play with changing opponents, the choice of opponents lying either with the players themselves, or with Nature, or to some extent with both" (GHOSH/RAY 1996: 492).

Auch läßt sich eine Vielzahl historischer wie gegenwärtiger Institutionen eher über ihre Funktion für Kooperation in Beziehungsnetzwerken als über Aufgaben im Rahmen unstrukturierter Dauerhaftigkeitsprozesse erklären.¹⁰ Die in Kapitel III diskutierten Modelle sind für eine Analyse solcher Sachverhalte zu eng.¹¹ Verknüpfungen ökonomischer Aktivitäten¹² oder deren Einbettung "in networks of ongoing social relations ... [in which, C. L.] people can and do seek noneconomic goals such as sociability, approval, status, and power" (GRANOVETTER 1993: 26f.)¹³ sind jedoch nicht nur empirisch relevant. Prinzipiell ermöglichen sie auch die Entschärfung einer Anzahl der in Kapitel III diskutierten Forderungen an erfolgreiche dauerhafte Kooperation.¹⁴ Ob Netzwerkeffekte in der Folge Lösungen von Problemen dauerhafter Kooperation eröffnen und die Möglichkeiten dauerhafter Kooperation entscheidend erweitern können, hängt jedoch v. a. davon ab,¹⁵ inwiefern die Übertragung von Informationen zwischen einzelnen Beziehungen gesichert ist.

Der Gegenstand dieses Teilkapitels ist damit grob umrissen. Der Gang der Untersuchung sieht in IV.1.1 zunächst eine Skizze der Grundidee von Netzwerkeffekten und die Entwicklung einer Typologie von Netzwerken vor, auf deren Grundlage sich die verschiedenen Ansätze systematisieren lassen. Die Ansätze oder Lösungsmechanismen selbst sind Gegenstand der Abschnitte IV.1.2 und IV.1.3. Als Gliederungskriterium dient die Art der Informationsübertragung zwischen Interaktionsbeziehungen, d. h., es werden Mechanismen bei direkter (IV.1.2) von solchen bei indirekter Informationsübertragung (IV.1.3) unterschieden. In Fortsetzung des formalen Beispiels aus Teilkapitel III.2 werden drei formale Ergebnisse vorgestellt.¹⁶ Das Teilkapitel schließt mit einer Diskussion kritischer Parameter dauerhafter Kooperation in Beziehungsnetzwerken in IV.1.4.

⁸ Vgl. BENDOR/MOOKHERJEE (1990: 34), MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 7).

⁹ So etwa RAUB/WEESIE (1990), GRANOVETTER (1993: 44), SCHÜSSLER (1990: 151).

¹⁰ Vgl. BENDOR/MOOKHERJEE (1990: 35). Siehe als Beispiele für diese Form der Rekonstruktion GREIF (1992, 1993), MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990), KLEIN (1997).

¹¹ Vgl. KLEIN (1997: 269).

¹² So etwa WILLIAMSON (1975: 108).

¹³ Vgl. BENDOR/MOOKHERJEE (1990: 34), WILLIAMSON (1975: 108). Siehe ferner die Studie von MERRY (1984) über disziplinierende Auswirkungen von Tratsch und Gerüchten.

¹⁴ Vgl. die Beispiele in BEN-PORATH (1980), COLEMAN (1988, 1990a), GRANOVETTER (1985, 1993).

¹⁵ Siehe zur Fragestellung RAUB/WEESIE (1990: 635).

¹⁶ Siehe hierzu im einzelnen die Teilabschnitte IV.1.2.1, Teil 1), IV.1.2.1, Teil 2) und IV.1.3.1, Teil 1).

IV.1.1 Grundidee: Strategische Interdependenzen

"[I]f Smith reneges on a deal with Jones, the latter may spread the word about the former, and other members of the same community may punish Smith in a variety of ways, despite being uninvolved in the original agreement" (BENDOR/MOOKHERJEE 1990: 34).

Kern von Netzwerkeffekten sind strategische Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Interaktionsbeziehungen eines Akteurs. Grundvoraussetzung von Netzwerkeffekten ist folglich zunächst einmal, daß ein Akteur zu mehreren einzelnen Akteuren oder einer Gruppe von Spielern miteinander verknüpfte Interaktionsbeziehungen unterhält. Solche *Beziehungsnetzwerke*

"exist in every area of life - the family, the church, the social club, the neighborhood, the workplace, and the marketplace. Our social linkages, including all our chatting, create a variety of nexuses that hang together to form one vast netting" (KLEIN 1997a: 125).

Netzwerkeffekte können entstehen, wenn mindestens zwei dieser Beziehungen derart miteinander verknüpft sind, daß das Verhalten des Akteurs in einer Beziehung bei der Entscheidung anderer Partner über ihr künftiges Verhalten ihm gegenüber herangezogen wird.¹⁷ Die hier interessierende Wechselwirkung ist ausschließlich strategischer Natur: Trotz fehlender direkter Wirkungen auf andere als den oder die momentanen Interaktionspartner werden die Handlungen des Akteurs für jene Spieler entscheidungs- und verhaltensrelevant. Konkret bedeutet dies für Kooperationsprobleme, daß Fehlverhalten ganz oder teilweise durch andere als ausgebeutete Akteure sanktioniert und so letztlich verhindert werden soll.¹⁸ Damit können, wie die nachfolgende Diskussion zeigen wird, u. a. Sanktionen härter, vorgelagert oder überhaupt erst möglich oder Sanktionskosten auf verschiedene Schultern verteilt werden. Es ist jedoch klar, daß diese Effekte nur greifen können, wenn die in verschiedenen Beziehungen generierten Informationen auf andere (nicht beteiligte) Akteure übertragen und von diesen verarbeitet und berücksichtigt werden. Die Analyse von Netzwerkeffekten ist von Interesse, weil, anders als in Kapitel III unterstellt, die verschiedenen Beziehungen, die ein Akteur unterhält, häufig nicht strategisch isoliert nebeneinander stehen.

Netzwerkeffekte können in ganz unterschiedlichen Netzwerken greifen. Unerheblich für ihre Existenz ist etwa die *Länge* der einzelnen Interaktionsbeziehung. Während in mehrperiodigen Beziehungen auch Verhaltensanpassungen des aktuellen Gegenübers disziplinieren können, wird bei Einperiodigkeit die Sanktionsgewalt vollkommen an andere abgetreten. Mit der Verfügbarkeit alternativer Interaktionsbeziehungen werden aber auch Länge und Abbruch einer Beziehung strategisch nutzbar. Die Existenz von Netzwerken ist ferner unabhängig von der *Anzahl aktueller Beziehungen*. Unterhalten Akteure stets nur eine Beziehung, beginnt nach dem Ende jeder aktuellen eine neue Beziehung, auf die sich Verhaltensweisen vergangener Beziehungen auswirken können. Strategische Wechselwirkungen zwischen aktuellen Beziehungen kennzeichnen Netzwerke mit mehreren Beziehungen. Es lassen sich auch Verknüpfungen beider Ansätze diskutieren: Die für Netzwerke konstitutiven Auswirkungen existieren dann hinsichtlich aktueller wie nachfolgender Beziehungen. Variabel ist auch der *Grad an Offenheit* eines Netzwerks. Während sich in offe-

¹⁷ Vgl. KRANTON (1996a: 846), RAUB/VOSS (1986: 96f.), HART (1989: 172f.). HART/HOLMSTRÖM (1987: 142) unterscheiden die Wechselwirkungen als *externe* von *internen* Wiederholungsmechanismen.

¹⁸ Vgl. zu einem solchen Verständnis von Netzwerkeffekten auch KLEIN (1997a: 125f.) und den dort thematisierten Begriff der *Reputational nexuses*.

nen Netzwerken die Zusammensetzung des Beziehungsgeflechts so verändern kann, daß Akteure nicht mit einem Wiedersehen nach dem Beziehungsende rechnen bzw. ein Erkennen früherer Partner ausschließen, sind geschlossene Netzwerke durch einen konstanten, sich erinnernden Kreis von Netzteilnehmern des Netzes gekennzeichnet. Schließlich kann in Netzen die *Bildung von Interaktionspaaren* uniform¹⁹ oder nichtuniform²⁰ vonstatten gehen. "Uniform matching means that each agent has equal probability of being matched with any other agent" (HARRINGTON 1995: 374). Nicht-uniforme Bildung von Paaren liegt u. a. dann vor, wenn Akteure beeinflussen können, von welchem Partner sie sich trennen wollen oder wen sie als Partner akzeptieren.

Trotz dieser (und weiterer) Möglichkeiten, Netzwerke zu differenzieren, lassen sich aus der hier interessierenden Literatur drei Netzwerktypen herausfiltern. In *dauerhaften Netzwerken* unterhalten Akteure mehrere dauerhafte Beziehungen in einem bis auf den Ersatz ausscheidender Akteure geschlossenen Netzwerk.²¹ Akteure unterscheiden Mitglieder des Netzwerks (Freunde, Partner) von Nichtmitgliedern, so daß die Zuordnung insgesamt nicht-uniform, innerhalb jeder Teilgruppe der Mitglieder jedoch uniform ist.²² In *anonymen Netzwerken*²³ stehen sich zwei Akteure genau einmal gegenüber, bevor zufallsabhängig (i. d. R. per *uniformem Random matching*) neue Interaktionspaare gebildet werden,²⁴ wobei "players ... are completely anonymous in that they can neither recognize nor communicate the identity of any of their past opponents" (ELLISON 1994: 567). In *Netzzen mit Wechseloption* können Akteure entscheiden, ob sie ihr aktuelles Beziehungsgeflecht aufrechterhalten wollen oder nicht. Im ersten Fall kommt es zur Fortsetzung der Beziehung oder Beziehungen, im zweiten zu deren zufallsabhängiger Neubildung. Fortgesetzte Netzwerke sind bis auf Ersatz geschlossen, während mit dem Abbruch i. d. R.²⁵ das Wissen über den bzw. die Partner verloren geht.²⁶ Mit der Exit-Option ist zwar nicht die Bildung einer Paarung insgesamt, wohl aber die Zuordnung neuer Partner regelmäßig uniform.

Für alle drei Netzwerktypen lassen sich verschiedene *Informationsstände* über das Verhalten von Partnern in vergangenen Interaktionen mit *anderen* Partnern untersuchen. Von Netzwerktyp und Informationsstand sind sowohl Wahl und Ausgestaltung der Mechanismen zur Durchsetzung von Kooperation als auch die Möglichkeiten der eingangs zitierten "Verbreitung des Worts" abhängig. *Direkte Beobachtung* relevanten Verhaltens oder die Be-

19 Vgl. etwa KANDORI (1992a: 66), MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 9), ELLISON (1994: 570).

20 Vgl. hierzu v. a. HARRINGTON (1995: 366), RAUB/WEESIE (1990: 633).

21 Vgl. BENDOR/MOOKHERJEE (1990), RAUB/WEESIE (1990), HARRINGTON (1995). Siehe auch das Modell in IV.1.2.

22 Vgl. hierzu v. a. HARRINGTON (1995: 366), RAUB/WEESIE (1990: 633).

23 Diese Netzwerke werden in Anlehnung an ein Modell von TOWNSEND als *Townsend's Turnpike* bezeichnet: Die Menge der Akteure ist in zwei Teilgruppen unterteilt. "Each agent is imagined to be traveling on a turnpike, either east or west" (TOWNSEND 1980: 268). In jeder Periode interagieren jeweils die Akteure, die sich gerade begegnen. Im Anschluß an die Interaktion bewegen sich beide Ströme weiter. Ein Wiedersehen ist ausgeschlossen.

24 Vgl. KANDORI (1992a), MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990), ELLISON (1994), OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1995). ROSENTHAL (1979) und ROSENTHAL/LANDAU (1979) stellen die ersten Beiträge hierzu dar (vgl. dazu FUDENBERG/TIROLE 1993: 172f., GHOSH/RAY 1996: 492).

25 Eine Ausnahme ist GREIF (1993), in dessen Modell potentielle Partner diskriminiert werden können.

26 Vgl. KRANTON (1996), GHOSH/RAY (1996), GREIF (1993).

fragung eines vertrauenswürdigen *Informanten*²⁷ können die für eine Verhaltensanpassung relevante Information über das Verhalten des Smith gegenüber Jones ebenso liefern wie das Verhalten des Jones oder die Tatsache, daß überhaupt eine *Beziehung* mit Smith *zustande kommt*, als Substitut für solche Information dienen kann. Die Funktion des vertrauenswürdigen Informanten wächst dabei häufig Institutionen zu. Für einen Überblick über die Fülle der Beiträge ist es vorteilhaft, das Feld der diskutierten Ansätze mittels der Differenzierungsmöglichkeiten *Netzwerktyp* und *Informationsaustausch* zwischen Interaktionsbeziehungen aufzuspannen (vgl. Tabelle IV.1).

Beide Kriterien sind von Bedeutung für die konkrete Gestaltung möglicher Ansätze zur Lösung von Kooperationsproblemen durch Netzwerkeffekte. Trotz vielfältiger Differenzierungsmöglichkeiten von Netzwerkeffekten lassen sich die in der Literatur analysierten Lösungsansätze auf drei wesentliche Mechanismen (Strafen, Kooperations- und Beziehungsabbruch) zurückführen, die allerdings z. T. auch miteinander in unterschiedlicher Weise kombiniert zum Einsatz kommen.

Netzwerkeffekte sind auch ein Bestandteil der in IV.2 untersuchten Überlappungsprozesse: Handlungen in aktuellen Beziehungen haben Auswirkungen auf künftige Generationen. Damit ist von Interesse, unter welchen Umständen Kooperation möglich ist, wenn Sanktionsgewalt ganz oder zumindest teilweise auf andere - auf nachfolgende Generationen - übertragen wird.²⁸ Die Interessen der an der Interaktion nicht beteiligten Akteure sind dabei für die in IV.2.1 beschriebene Öffnung des Zeithorizonts zentral. Auch wenn einzelne Modelle nichts anderes beschreiben als intertemporale Netzwerkeffekte bei vollkommener Information über vergangene Interaktionen,²⁹ sind die Effekte gegenüber der Frage der Disziplinierung ausscheidender Akteure jedoch von untergeordneter Bedeutung. Auch in IV.3 werden Netzwerkeffekte diskutiert. Im Mittelpunkt steht die Disziplinierung eines Akteurs durch ein Netzwerk an Beziehungen, das aus einer Abfolge kurzfristig orientierter oder im Verhältnis zum zu disziplinierenden Akteur vielen kleinen Akteuren besteht. Abgrenzungskriterium ist nicht die Einseitigkeit des Anreizproblems,³⁰ sondern diese gerade für Marktbeziehungen typischen Zeit- und Machtasymmetrien.

Innerhalb des in Kapitel III entwickelten Modellrahmens und in Anlehnung an die dort geführte Diskussion kritischer Parameter sind verschiedene Ansatzpunkte der Kooperationsförderung wie die Überwindung geschlossener Horizonte, die Veränderung intertemporaler Bewertungsaspekte oder die Beeinflussung von Auszahlungsrelationen durch Dauerhaftigkeit in Netzwerken denkbar. Allerdings ist kaum zu erwarten, daß solche Verbesserungen problemlos zu erzielen sind. Wie die Analyse verschiedener Mechanismen und insbesondere der kritischen Parameter zeigt, stecken v. a. (aber nicht nur) in der für Netzwerkeffekte grundlegenden Übertragung von Informationen zwischen verschiedenen Interaktionsbeziehungen gewichtige, teilweise diffizile Probleme. Gerade daher dient die

27 Vgl. GRANOVETTER (1985: 490).

28 Vgl. zur Problematisierung des Sachverhalts KANDORI (1992a: 91), VAN DER HEIJDEN ET AL. (1995).

29 Für die Modelle von HAMMOND (1975), SOSKICE/BATES/EPSTEIN (1992), KOTLIKOFF/PERSSON/SVENSSON (1988) gelten wie für alle Netzwerkbeziehungen die Aussagen von KANDORI (1992a: 66ff.) und MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 8) über die Unabhängigkeit der Ergebnisse des Folk Theorems von der Identität der Spieler in einer konkreten Beziehung bei vollkommener Informationsübertragung von einer Beziehung auf andere.

30 Vgl. GREIF (1993), KANDORI (1992a).

Informations-austausch	Dauerhafte Netzwerke	Netzwerke mit Wechseloption	Anonyme Netzwerke
direkt - vollständig	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Strafen</i> <ul style="list-style-type: none"> - BENDOR/MOOKHERJEE (1990) - S. LOHMANN (1997) - Ergebnisse IV.1, IV.3 • <i>Kooperationsabbruch</i> <ul style="list-style-type: none"> - RAUB/WEEESIE (1990: Theorem 2) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Beziehungsabbruch</i> <ul style="list-style-type: none"> - GREIF (1993), Theorem 2 - LAZEAR (1979, 1981) - MARTINELLI (1997) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Strafen</i> <ul style="list-style-type: none"> - MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990) - KANDORI (1992a)
- unvollständig	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Strafen</i> <ul style="list-style-type: none"> - BERNHARDT (1989) - Ergebnis IV.3 • <i>Kooperationsabbruch</i> <ul style="list-style-type: none"> - RAUB/WEEESIE (1990: Theorem 3) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Beziehungsabbruch</i> <ul style="list-style-type: none"> - SHAPIRO/STIGLITZ (1984) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Strafen</i> <ul style="list-style-type: none"> - ROSENTHAL (1979)³¹ - ROSENTHAL/LANDAU (1979)
indirekt - institutionen-gestützt	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Strafen</i> <ul style="list-style-type: none"> - BENDOR/MOOKHERJEE (1990) - Ergebnis IV.6 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Beziehungsabbruch</i> <ul style="list-style-type: none"> - GREIF (1993: Theorem 2) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Strafen</i> <ul style="list-style-type: none"> - MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990) - KANDORI (1992a: Theorem 2) - KLEIN (1997) - OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1995)
- verhaltensge-stützt	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Kooperationsabbruch</i> <ul style="list-style-type: none"> - HARRINGTON (1995) • <i>Einfache Wiederholungsmechanismen</i>³² 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Beziehungsabbruch</i> <ul style="list-style-type: none"> - MATSUSHIMA (1990) - GREIF (1993: Theorem 3) - GHOSH/RAY (1996, 1997) - KRANTON (1996, 1996a) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Kooperationsabbruch</i> <ul style="list-style-type: none"> - KANDORI (1992a: Theorem 1) - ELLISON (1994)

Tabelle IV.1: Mechanismen zur Lösung von Kooperationsproblemen in Netzwerken
Möglichkeit der Informationsübertragung bei der nachfolgenden Analyse möglicher

31 Theoretisch ist es bei ROSENTHAL (1979) möglich, daß sich zwei Akteure mehrere Perioden hintereinander gegenüberstehen. Aufgrund der Annahme sehr großer Populationen ist die Wahrscheinlichkeit hierfür allerdings so gering, daß der Akteur diese Möglichkeit ausschließt (vgl. FUDENBERG/TIOLE 1993: 173, Fn. 16) und damit Einperiodigkeit seiner Interaktionsbeziehungen annimmt.

32 Einfache Wiederholungsmechanismen werden (i. d. R. in bilateraler Form) als Ausgangspunkt bzw. Referenzmodell diskutiert (siehe etwa GREIF 1993, RAUB/WEEESIE 1990, KRANTON 1996, HARRINGTON 1995). Die Ergebnisse erweitern die in Kapitel III behandelten Aspekte nicht, so daß hier auf ihre Diskussion verzichtet werden kann. Im folgenden interessiert daher stets nur ihr Verhältnis zu den jeweils skizzierten Netzwerkeffekten.

Netzwerkeffekte als Abgrenzungs- und Gliederungskriterium.

IV.1.2 Netzwerkeffekte bei direkter Informationsübertragung

In diesem Abschnitt werden Mechanismen diskutiert, unter deren Anwendung in solchen Netzwerken Kooperation erreicht werden kann, in denen ein direkter Austausch von Informationen zwischen Beziehungen möglich ist. Dazu werden mit punktuellen und dauerhaften Strafen in IV.1.2.1 zwei Sanktionsmechanismen betrachtet, die sich von den in Kapitel III untersuchten Wiederholungseffekten im Kern nur dadurch unterscheiden, daß auch andere als ausgebeutete oder betrogene Akteure die Bestrafung von Fehlverhalten vornehmen können. Eine knappe Skizze eines Folk Theorems schließt den Teil ab. Danach werden der Zusammenbruch kooperativen Zusammenlebens (IV.1.2.2) und der Abbruch der Beziehung (IV.1.2.3) behandelt. Zum Zusammenbruch der Kooperation kann es kommen, wenn bspw. Trigger-Strategien undifferenziert verwendet werden, defektives Verhalten also nicht danach unterschieden wird, ob es ausbeuterisch oder strafend war. Die Maßnahme verzichtet auf die Auswertung hier verfügbarer Information und ist insofern eigentlich eher unter schlechteren Informationsbedingungen von Interesse. Demgegenüber wird im Rückgriff auf den Abbruch von Beziehungen Information gezielt genutzt, wenn der Abbruch einer Beziehung zur Stigmatisierung eines Spielers und damit zum Versagen oder zumindest zur Verschlechterung künftiger Interaktions- und damit Kooperationsmöglichkeiten führt.

IV.1.2.1 Sanktionsmechanismen

Die Möglichkeiten, unter Androhung von Sanktionen in unterschiedlichen Interaktionsbeziehungen Fehlverhalten in jeder einzelnen Beziehung zu verhindern, stehen im Mittelpunkt der nachfolgenden Diskussion. Dazu wird in Weiterentwicklung eines Modells von RAUB/WEEESIE (1990) zunächst die formale Analyse aus III.2 aufgegriffen. Es wird also ermittelt, unter welchen Bedingungen im Rückgriff auf punktuelle Strafaktionen, wie sie Tit for Tat vorsieht (Teil 1)), bzw. auf dauerhafte Strafen in Gestalt von Trigger-Strategien (Teil 2)) in einem Beziehungsnetzwerk Kooperation möglich ist. Im Modell von RAUB/WEEESIE stehen sich in jeder Periode Akteure im GD gegenüber. Von Periode zu Periode können dabei jedoch andere Spieler zum Zug kommen. Diese Netzwerkstruktur gestaltet sich als besonders kooperationsfreundlich und bildet auch von daher einen interessanten Ausgangspunkt für die Diskussion der Auswirkungen möglicher Strukturveränderungen auf dauerhafte Kooperation.³³ RAUB/WEEESIE analysieren Bedingungen für Nash-Gleichgewichte in Trigger-Strategien, die zum vollkommenen Zusammenbruch von Kooperation im Netzwerk führen können. Der Ansatz wird hier in zwei Richtungen modifiziert. Zum einen wird erneut aufgrund des Wiederholungscharakters der Interaktionsstruktur das Gleichgewichtskonzept der *Teilspielperfektheit* angewendet, zum anderen werden mit Tit for Tat und einer modifizierten Trigger-Variante zwei andere Strategien betrachtet. Letzteres ist von besonderem Interesse, weil die beiden Strategien im betrachteten Modell unterschiedliche Auswirkungen haben: In Netzwerken ist im Vergleich zu isolierten Einzelbeziehungen Kooperation u. a. leichter erreichbar, weil über Netzwerkeffekte Strafen früher greifen und deutlich schärfer sind. Eine Analyse von Auszahlungseffekten schließt sich in Teil 3) an, bevor in Teil 4) das Folk Theorem auf Netzwerke übertragen

³³ Siehe zur Bedeutung des Ansatzes von RAUB/WEEESIE (1990) auch SCHÜSSLER (1990: 151, Fn. 12).

wird.

1) Punktuelle Strafmechanismen: Eine formale Skizze

“[In] community enforcement, ... cooperation is sustained because defection against one agent causes sanctions by others” (KANDORI 1992a: 63).

Merkmal punktueller Strafaktionen ist das Tff^R-Strategien innewohnende Grundprinzip, Fehlverhalten konsequent zu sanktionieren, einsichtigen und reuigen Defektoren aber die Rückkehr zu Kooperation nicht zu versagen. Anders als in bilateralen Beziehungen wird das Prinzip in Netzwerken nicht durch einzelne, sondern die Gesamtheit der Akteure verwirklicht. Wie die nachfolgende Analyse zeigt, stellt die *Vergegenwärtigung von Sanktionen* den entscheidenden Effekt punktueller Strafaktionen in Netzwerken dar, wenn die Interaktionswahrscheinlichkeit mit jedem zusätzlichen Interaktionspartner (und Netzmitglied) in jedem Zeitpunkt steigt. Für direkten Informationsaustausch gilt dies unabhängig davon, ob das Beziehungsnetzwerk anonym oder dauerhaft ist. Von fundamentaler Bedeutung ist der in IV.1.1 diskutierte Effekt, daß mit Verwirklichung des Tff-Prinzips im Netz die Identität des Sanktionierers und die Existenz dauerhafter Beziehungen mit bestimmten Gegenübern für dauerhafte Kooperation an Bedeutung verlieren.

Gegeben sei eine Gruppe von n Spielern. In jeder Periode t steht sich maximal ein Spielerpaar im GD gegenüber. Jeder Spieler i ($i=1, \dots, n$) unterhält zu m_i Akteuren der Gruppe ($m_i \geq 1$) eine Interaktionsbeziehung. Sind zwei Spieler i und j ($i, j=1, \dots, n, i \neq j$) in diesem Sinne Partner (iP_j), interagieren sie in jeder Periode $t=1, 2, \dots$ mit der Wahrscheinlichkeit φ_{ij} ($0 < \varphi_{ij} < 1$). Die Interaktionswahrscheinlichkeit sei unabhängig von der Identität der Spieler: $\varphi_{ij} = \varphi > 0, \forall i, j, iP_j, i \neq j$. Weiter gelte $\varphi_{ij} = \varphi = 0, \forall i, j$, wenn i und j nicht Partner sind ($i\bar{P}_j$) oder $i=j$ gilt. Die Verteilung von φ sei stochastisch unabhängig und stationär. Die konstante Wahrscheinlichkeit, daß i in Periode t interagiert, entspricht der Summe der Wahrscheinlichkeiten für eine Interaktion mit einem der m_i Partner und ergibt sich aufgrund der Normierung zu $m_i \varphi$.³⁴

Sei π_{it} die Auszahlung des Spielers i in Periode t , die sich für Interaktionen aus der gespielten Strategiekombination und andernfalls zu $\pi_{it}=0$ ergibt. Wie bisher maximieren die Akteure ihre Auszahlungen aus dem Gesamtspiel Π_i , wobei Zeiteffekte und die Wahrscheinlichkeit eines Ausscheidens aus dem Netzwerk mittels eines Diskontparameters δ_i erfaßt werden. Jeder Akteur i spielt ein aus m_i unendlich oft wiederholten GDs bestehendes Spiel. Die Strategie $\sigma_{ij} = \{s_{ij}^1; s_{ij}^2; \dots\}$ legt das Verhalten s_{ij}^k des i in der k -ten Interaktion im GD-Superspiel mit Spieler $j, \forall iP_j$ fest. Die Strategie für das Gesamtspiel σ_i besteht aus den Strategien für die m_i Superspiele mit m_i Partnern: $\sigma_i = \{\sigma_{i1}; \sigma_{i2}; \dots; \sigma_{ij}; \dots; \sigma_{im_i}\} = \{[s_{i1}^1; s_{i1}^2; \dots]; [s_{i2}^1; s_{i2}^2; \dots]; \dots; [s_{im_i}^1; s_{im_i}^2; \dots]\}$. s_{ij}^k ist eine Funktion der Information des i und des Gegenübers j zum Zeitpunkt der k -ten Interaktion: $s_{ij}^k = s_{ij}^k[I_i(T_{ij}^k), J_j(T_{ji}^k)]$. Jeder Spieler sei über eigene Interaktionen direkt (d. h. bereits in der nächsten Periode) über die seiner Partner j mit deren m_j-1 anderen Partnern nach τ Perioden ($\tau \geq 1$) informiert. Für $\tau > 1$ ist es damit möglich, daß Akteure interagieren, ohne über die letzten Interaktionen des Gegenübers mit anderen Akteuren informiert zu sein. Je größer τ , um so langsamer überträgt sich die Information von Beziehung zu Beziehung

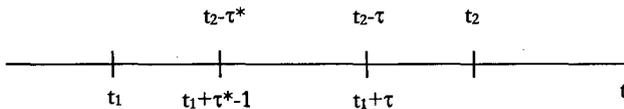
³⁴ Vgl. zur Skizzierung des Modells RAUB/WEESE (1990: 633ff).

und um so größer sind die Wissenslücken. Die Information $I_i^t(t)$, die i in Periode t zur Verfügung steht, setzt sich zusammen aus dem Wissen über alle eigenen Interaktionen mit allen j mit iP_j bis zur Periode $t-1$, in der Folge $h_{ij}(t-1)$, und dem Wissen über die Interaktionen der j mit allen Partnern y (jPy) bis zur Periode $t-\tau$, in der Folge $h_{yj}(t-\tau)$. Für $t-\tau \leq 1$ verfügt i über die Information der Ausgangsperiode $h_{yj}(0)$.

$$I_i^t(t) = \bigcup_{j \in P_i} \left\{ h_{ij}(t-1) \bigcup_{y \in P_j} h_{yj}[\max(t-\tau, 0)] \right\}$$

Sei τ^* die kleinste natürliche Zahl, für die $\tau^* \geq \tau$ bzw. $\tau^* - 1 < \tau$ gilt. Verfügt i in einer Periode t_2 über den Informationsstand $h_{yj}(t_2 - \tau)$, dann kennt er alle Interaktionen seiner Partner bis zur Periode $t_2 - \tau^*$ (vgl. Abbildung IV.1).

Abbildung IV.1: Informationslücken in Netzwerken



Quelle: eigene Darstellung

Nur Informationen über diese Interaktionen kann i seinen Entscheidungen zugrundelegen, da er alle späteren Ereignisse zwischen j und y in Periode t nicht kennt. Bei Entscheidungen in einem Zeitpunkt t_1 muß i umgekehrt berücksichtigen, daß seine Partner bis einschließlich zur Periode $t_1 + \tau^* - 1$ nur über eigene Interaktionen mit i in diesem Zeitraum informiert sind, bis dahin also die (in t_1) gegenwärtige Handlung des i nicht kennen.

Dienen den Interaktionspartnern i eines Akteurs j neben Informationen über eigene auch Informationen über Interaktionen des j mit anderen als Grundlage der Entscheidung über s_{ij}^t , muß j in jeder Interaktion möglicherweise strategische Auswirkungen auf seine Interaktionsbeziehungen berücksichtigen. j spielt dann ein zu bilateraler Wiederholung analoges Spiel, in dem er sich nicht nur einem einzelnen, sondern der Summe seiner Interaktionspartner gegenüber sieht.³⁵ Strategische Wechselwirkungen treten z. B. auf, wenn alle Akteure i bedingt kooperative Strategien spielen, d. h. kooperieren, solange Defektion eines Gegenübers j nicht Bestandteil der Information $I_i^t(t)$ geworden ist, sich aber vorbehalten, Fehlverhalten ihm oder anderen gegenüber zu sanktionieren. Für Netzwerke stellt etwa die in III.2 wie von MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990) diskutierte Variante von TFT eine mögliche, bedingt kooperative Strategie dar.

TFT_{net}: Kooperiere in der ersten Interaktion. Defektiere in einer Interaktion, wenn (i) Du in der letzten Interaktion eine Handlung nach der Gleichgewichtsstrategie gewählt hast *und* (ii) Dein Gegenüber in der letzten Interaktion mit irgendeinem Gegenüber eine Handlung abseits der Gleichgewichtsstrategie gewählt hat, sowie Infor-

³⁵ Dieses Spiel ist weder dem bilateralen noch dem multilateralen Wiederholungsmodell äquivalent, da ein Akteur Defektion einzelner nicht mit Defektion gegen die Gesamtheit seiner Partner beantwortet und aufgrund des sequentiellen Charakters einzelner Interaktionen anders als im n -Personen-GD die multilaterale Strafe einzelner bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Kooperation möglich ist.

mationen hierüber vorliegen. In allen anderen Fällen kooperiere.³⁶

Unverzögerte Verhaltensanpassungen lassen sich erwarten, wenn der Informationsaustausch zwischen Interaktionsbeziehungen vollkommen ist, d. h. τ^* so klein ist, daß die Akteure über Interaktionen, an denen sie nicht beteiligt sind, so gut informiert sind wie über eigene. Die Information des i in t für alle j mit iP_j setzt sich dann zusammen aus vergangenen Interaktionen des i mit den j und der Menge vergangener Interaktion der j mit allen y mit jPy bis $t-1$:

$$I_i^t(t) = \bigcup_{j \in I_i} \left\{ h_{ij}(t-1) \bigcup_{y \in I_j} h_{jy}(t-1) \right\}.$$

Spielen alle Akteure TfT_i^{net} , dann läßt sich unter bestimmten Bedingungen dauerhafte Kooperation im Netzwerk als teilspielperfektes Gleichgewicht erreichen.

Ergebnis IV.1: Die Strategiekombination

$$TfT^{net} = (TfT_1^{net}, TfT_2^{net}, \dots, TfT_i^{net}, \dots, TfT_n^{net})$$

stellt ein teilspielperfektes Gleichgewicht des n -Personen-GD mit wechselnden Partnern und Informationsstruktur $I_i^t(t)$ dar, wenn gilt:

$$\min_i \alpha_i \geq \max \left[\frac{c-a}{a-b}; \frac{d-b}{a-b} \right] \text{ mit } \alpha_i = \frac{\delta_i m_i \varphi}{1 - \delta_i (1 - m_i \varphi)}. \tag{IV.1}$$

Beweisskizze: Der Beweis folgt dem Beweis des Ergebnisses III.2. Der einzige Unterschied besteht darin, daß hier, anders als in Kapitel III, die Interaktionswahrscheinlichkeit in allen künftigen Perioden nicht φ sondern $m_i \varphi$ beträgt. In jeder künftigen Periode ($t \geq 2$) erwartet ein Akteur i nach Defektion mithin Auszahlungen in Höhe von b mit der Wahrscheinlichkeit, daß die in dieser Periode zustande kommende Interaktion die erste seit seiner Defektion ist ($(1-m_i \varphi)^{t-2}$), und mit der Gegenwahrscheinlichkeit $(1-(1-m_i \varphi)^{t-2})$ Auszahlungen von a . Die Wahrscheinlichkeit, daß i überhaupt in eine Interaktion eingebunden ist, beträgt $m_i \varphi$. Diese Vorgehensweise verdeutlicht unmittelbar, daß Bedingung (IV.1) mit Bedingung (III.1) übereinstimmt, wenn ein Akteur im Netzwerk nur eine Beziehung ($m_i=1$) unterhält oder die Beziehungen, wie in Kapitel III, eben nicht strategisch miteinander verknüpft sind. Q.E.D.

α_i läßt sich als Maß für die Gewichtung der Auszahlungen einer Interaktion k zur Interaktion $k-1$ des Akteurs i mit irgendeinem Partner und damit als Erweiterung des bisher verwendeten Diskontierungskonzepts interpretieren. Sei T_i^k (T_i^{k-1}) der Zeitpunkt, in dem die k -te ($k-1$ -te) Interaktion des Akteurs i stattfindet, und gebe $\Delta_i^k = T_i^k - T_i^{k-1}$ die zwischen beiden Interaktionen verstrichene Zeit an. Für gegebene Δ_i^k und δ_i ergibt sich die Gewichtung der Auszahlungen der Interaktion k relativ zu denen der Interaktion $k-1$ zu $\delta_i^{\Delta_i^k}$. Da die Interaktionen des Akteurs zufallsverteilt sind, stellt die Länge der interaktionslosen Zeit Δ_i^k eine mit $m_i \varphi$ geometrisch verteilte Zufallsvariable dar: Die Wahrscheinlichkeit, daß Δ_i^k genau l Perioden lang ist, i also $(l-1)$ -mal nicht interagiert, ergibt sich zu $W(\Delta_i^k=l) = m_i \varphi (1-m_i \varphi)^{l-1}$ für $l=1,2,\dots$. Aus Sicht eines seinen Erwartungsnutzen maximierenden Akteurs i ist der Erwartungswert des Faktors $\delta_i^{\Delta_i^k}$ als der mit der erwarteten Anzahl

36 Vgl. erneut MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 7).

von Perioden gewichtete Diskontparameter δ_i als Gewichtung heranzuziehen:

$$E[\delta_i^k] = \sum_{l=1}^{\infty} \delta_i^l W(\Delta_i^k = l) = \sum_{l=1}^{\infty} \delta_i^l (1 - m_i \varphi)^{l-1} m_i \varphi = \frac{\delta_i m_i \varphi}{1 - \delta_i (1 - m_i \varphi)} = \alpha_i. \quad 37$$

Die Überlegung gilt für alle künftigen Interaktionen $E[\delta_i^k] = E[\delta_i^{k+1}] = \dots = E[\delta_i^1] = \alpha_i$, woraus das Gewicht der Interaktion k relativ zur Gegenwart zu α_i^k folgt.³⁸

Erfasst δ_i neben Zeitpräferenzen die Unsicherheit, eine Interaktion stelle die *letzte* Interaktion des i dar, gibt die zusätzlich in α_i eingehende Interaktionswahrscheinlichkeit $m_i \varphi$ die für alle Perioden t gleiche Wahrscheinlichkeit an, daß i in t überhaupt interagiert. α_i wächst mit der Wahrscheinlichkeit künftiger Interaktionen φ ³⁹ und der Anzahl der Interaktionspartner m_i ⁴⁰ sowie δ_i .⁴¹ Die ersten beiden Faktoren führen für alle t zur Abnahme der erwarteten zeitlichen Differenz zwischen zwei Interaktionen, d. h., die Zukunft "rückt näher". Der Schatten der Zukunft ist damit am kleinsten für $m_i=1$, also für bilaterale Beziehungen. Entscheidend für den Netzwerkeffekt ist, daß mit jeder Ausdehnung des Netzwerks die Sanktionierung von Fehlverhalten *früher zu erwarten* ist. Denn es wird nicht härter, sondern weiter nur mit *einer* sühnenden Kooperation bestraft. Da für alle realistischen Diskontparameter $\delta_i < 1$ die zeitliche Verteilung von Auszahlungen von Bedeutung ist, führt die jeweilige Vorverlagerung der Sanktion bzw. des Auszahlungsverlusts $a-b$ zum Anstieg der Vorteilhaftigkeit von Kooperation und damit zur Erhöhung des Schattens der

37 Vgl. auch RAUB/WEEESIE (1990: 636). Wegen $\delta \varphi < 1 + \delta \varphi$ gilt für α : $0 < \alpha < 1$.

38 Aufgrund der stochastischen Unabhängigkeit der Verteilung von φ sind der Zeitpunkt der Interaktion $k-1$ (T^{k-1}) und die Zeitspanne bis zur nächsten Interaktion (Δ^k) stochastisch unabhängig. Wegen $T_i^k = T_i^{k-1} + \Delta_i^k$ ergibt sich als Diskontparameter für den Zeitpunkt der Interaktion k $\delta_i^{T_i^k} = \delta_i^{(T_i^{k-1} + \Delta_i^k)} = \delta_i^{T_i^{k-1}} \delta_i^{\Delta_i^k}$ und als Erwartungswert

$$E[\delta_i^{T_i^k}] = E[\delta_i^{T_i^{k-1}} \delta_i^{\Delta_i^k}] = E[\delta_i^{T_i^{k-1}}] E[\delta_i^{\Delta_i^k}].$$

Da die Zeiträume zwischen zwei Transaktionen des Akteurs i , d. h. Δ_i^k und Δ_i^{k-1} , stochastisch unabhängig sind, folgt rekursiv:

$$\begin{aligned} E[\delta_i^{T_i^k}] &= E[\delta_i^{T_i^{k-1}}] E[\delta_i^{\Delta_i^k}] = E[\delta_i^{T_i^{k-1}}] \alpha_i = E[\delta_i^{T_i^{k-2}}] E[\delta_i^{\Delta_i^{k-1}}] \alpha_i = E[\delta_i^{T_i^{k-2}}] \alpha_i^2 = \\ &= \dots = E[\delta_i^{T_i^{k-1} - \alpha_i}] \alpha_i^{k-1} = E[\delta_i^{T_i^1}] \alpha_i^{k-1} = E[\delta_i^{\Delta_i^1}] \alpha_i^{k-1} = \alpha_i^k. \end{aligned}$$

39 Die Ableitung α_i nach φ ergibt sich zu:

$$\frac{\partial \alpha_i}{\partial \varphi} = \frac{\delta_i m_i (1 - \delta_i + \delta_i m_i \varphi) - \delta_i^2 m_i^2 \varphi}{[1 - \delta_i (1 - m_i \varphi)]^2} = \frac{m_i (\delta_i - \delta_i^2)}{[1 - \delta_i (1 - m_i \varphi)]^2} > 0, \quad \forall m_i, \delta_i \neq 1, \delta_i \neq 0.$$

40 Das folgt aus der ersten Ableitung von α_i nach m_i :

$$\frac{\partial \alpha_i}{\partial m_i} = \frac{\delta_i \varphi (1 - \delta_i + m_i \varphi \delta_i) - \delta_i^2 m_i \varphi^2}{[1 - (1 - m_i \varphi) \delta_i]^2} = \frac{\delta_i \varphi (1 - \delta_i)}{[1 - (1 - m_i \varphi) \delta_i]^2} > 0, \quad \forall \varphi \neq 0, \delta_i \neq 1.$$

41 Die Ableitung von α_i nach δ_i ergibt sich zu:

$$\frac{\partial \alpha_i}{\partial \delta_i} = \frac{m_i \varphi (1 - \delta_i + \delta_i m_i \varphi) - \delta_i m_i^2 \varphi^2 + \delta_i m_i \varphi}{[1 - \delta_i (1 - m_i \varphi)]^2} = \frac{m_i \varphi}{[1 - \delta_i (1 - m_i \varphi)]^2} > 0, \quad \forall \delta_i, m_i, \varphi \neq 0.$$

Zukunft.

Interessante Beziehungen lassen sich feststellen, wenn einzelne der Parameter verknüpft werden. Verändert sich etwa die Interaktionswahrscheinlichkeit für jede einzelne Beziehung mit der Aufnahme weiterer Akteure in das persönliche Netzwerk, so hängen die Auswirkungen eines Netzwerks wesentlich von der Veränderung der gesamten Interaktionswahrscheinlichkeit ab.

Ergebnis IV.2: Für alle $0 < \delta_i < 1$ und von m_i -abhängiges Ausmaß der Interaktionswahrscheinlichkeit $\varphi = \varphi(m_i)$ gilt:

$$\frac{\partial \alpha_i}{\partial m_i} > 0 \Leftrightarrow \varphi(m_i) > -m_i \varphi'(m_i)$$

Beweis: Zu bilden ist die erste Ableitung des erweiterten Diskontparameters aus Ergebnis IV.1, wobei die Interaktionswahrscheinlichkeit zu jedem Zeitpunkt als von der Anzahl der Partner abhängig betrachtet wird. Es gilt:

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial m_i} \frac{\delta_i m_i \varphi(m_i)}{1 - \delta_i [1 - m_i \varphi(m_i)]} &= \frac{\delta_i (\varphi(m_i) + m_i \varphi'(m_i)) \{1 - \delta_i [1 - m_i \varphi(m_i)]\} - \delta_i m_i \varphi(m_i) \delta_i (\varphi(m_i) + m_i \varphi'(m_i))}{\{1 - \delta_i [1 - m_i \varphi(m_i)]\}^2} \\ &= \frac{\delta_i (\varphi(m_i) + m_i \varphi'(m_i)) \{1 - \delta_i + \delta_i m_i \varphi(m_i)\} - \delta_i^2 m_i \varphi(m_i) (\varphi(m_i) + m_i \varphi'(m_i))}{\{1 - \delta_i [1 - m_i \varphi(m_i)]\}^2} \\ &= \frac{[\varphi(m_i) + m_i \varphi'(m_i)] \delta_i (1 - \delta_i)}{\{1 - \delta_i [1 - m_i \varphi(m_i)]\}^2} \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} 0 \end{aligned}$$

Nach Durchmultiplizieren mit dem Nenner und Division durch $\delta_i(1-\delta_i)$ folgt nach Umgruppierung Ergebnis IV.2. **Q.E.D.**

α_i steigt mit m_i , wenn die Interaktionswahrscheinlichkeit pro Paar mit der Anzahl der Akteure zunimmt oder invariant ist ($\partial\varphi/\partial m_i \geq 0$). Nimmt φ mit m_i ab ($\partial\varphi/\partial m_i < 0$), ist abzuwägen, ob der Zuwachs der Gesamtinteraktionswahrscheinlichkeit aufgrund der mit dem neuen Akteur verbundenen zusätzlichen Interaktionsmöglichkeit ($\varphi(m_i)$) größer ist als die für alle m_i Beziehungen marginale Abnahme der Interaktionswahrscheinlichkeit ($-m_i \varphi'(m_i)$). Wesentlich für die Konfiguration der Netzwerkgröße ist dann die zweite Ableitung. Für $\partial\varphi/\partial m_i < 0$, $\partial^2\varphi/\partial m_i^2 \leq 0$ existiert mit der gegebenen Mindestanforderung an α_i eine kritische Netzwerkgröße, über die hinaus die Akteure den Kooperationsanreiz verlieren, weil mit insgesamt gesunkener Interaktionswahrscheinlichkeit die zu erwartende Strafe in weite Ferne rückt.

2) Dauerhafte Strafaktionen: Eine formale Skizze

“With third-party sanctions, any deviation can be punished by suspension of trade with the entire group, not just the victims. Consequently, each individual has to balance cheating ... today against the cost of being ostracized by everyone from tomorrow” (BENDOR/MOOKHERJEE 1990: 47).

Verbannungs-, Ächtungs-, Embargo- oder Boykottmechanismen⁴² sehen vor, daß Defekteure dauerhaft aus Beziehungsnetzen ausgeschlossen werden, indem ihnen die Zusammenarbeit aufgekündigt oder die Aufnahme von Beziehungen durch die Netzwerk-

42 Vgl. zur Terminologie auch GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994: 756) sowie DASGUPTA (1988: 50).

teilnehmer verweigert wird.⁴³ Sie entsprechen in ihrer Rigorosität dauerhafter Sanktionierung eines Gegenübers (*Trigger*), die hier aber insofern den spezifischen Charakter des Ausschlusses hat, als Akteure wechselseitig anderen Spielern gegenüberstehen, die ihnen die Kooperation versagen. Um mit der Verbannung einzelner nicht die Beziehungen zu anderen oder anderer untereinander zu belasten, müssen Akteure diskriminiert und Verhalten partnerabhängig gesteuert werden. Die nachfolgende Trigger-Strategie für Netzwerke $A_i^{\infty, \text{net}}$ unterscheidet unprovizierte von strafender Defektion.

$A_i^{\infty, \text{net}}$: Spiele s_{i1} (Kooperation) bei der ersten Interaktion mit einem Gegenüber und in allen Folgeinteraktionen, solange gilt: $I_i(T_{ij}^k) = \{(s_{j1}^1 = s_{j1}), (s_{j1}^2 = s_{j1}), \dots, (s_{j1}^{k-1} = s_{j1})\}$. Spiele in einer Interaktion k s_{i2} (Defektion), wenn Dein Gegenüber in irgendeiner Interaktion sein Gegenüber einseitig ausbeutete, oder Du in einer der vergangenen Perioden einen Partner ausgebeutet hast.

Defektiert j gegenüber k unproviziert und sanktionieren die Interaktionspartner i des j dies durch eigene Defektion, wird zwar dauerhaft gegenüber Akteur j , nicht aber gegenüber Sanktionierer i defektiert. Diese Form der Diskriminierung ist möglich, wenn, wie hier stets gegeben, für die Informationsstruktur die Defektion des j gegen k zuerst, allgemein erkenn- und beurteilbar - über alle früheren Interaktionen beider Spieler liegen Informationen vor - aufgedeckt wird und damit alle nachfolgenden und später aufgedeckten Defektionen gegen j auf die unprovizierte Defektion zurückführbar sind, gegenüber anderen als j aber nicht defektiert wird. Die Anforderung an das Wissen um die Interaktionsgeschichte kann damit allerdings beträchtlich sein. Die *Nachhaltigkeit dauerhafter Auszahlungsverluste* stellt einen wichtigen Aspekt des Mechanismus dar.⁴⁴ In dauerhaften oder anonymen Netzwerken sind die Kooperationsanreize höher, weil Verbannung zum Verlust einer höheren Anzahl von Kooperationsrenten als dauerhafte Bestrafung in bilateralen Beziehungen führt. Erneut können Auszahlungsverluste zudem früher einsetzen.

Gezeigt wird nachfolgend auch, daß die Effekte gefährdet sein können, wenn der Informationsaustausch beeinträchtigt ist. Ausgangspunkt der Analyse ist die in Teil 1) eingeführte *allgemeine* Informationsstruktur $I_i^*(t)$ mit $1 \leq t \leq \infty$: Informationen über Interaktionen anderer können nachfolgend auch zeitlich verzögert übertragen werden, die Akteure müssen aber nicht immer nur auf eigene Erfahrungen bzw. rein bilaterale Wiederholungseffekte zurückgreifen. Anders als in Teil 1), in dem eine ganz bestimmte Informationsstruktur untersucht wurde, werden hier keine Annahmen über τ^* getroffen. Für möglicherweise intransparente Interaktionsstrukturen darf die Verwendung von drakonischen Strafen der oben skizzierten Form zumindest vermutet werden, da z. B. TFT-Strategien zu komplexen Kalkülen führen,⁴⁵ tendenziell also wohl eher guten Informationsbedingungen (Defektion, Reue schnell und frictionslos feststellbar) vorbehalten sind.

Bei der Gewinnung hinreichender Bedingungen für dauerhafte Kooperation als teilspielperfektem Gleichgewicht in Trigger-Strategien sind zwei zusätzliche Aspekte zu beachten.

⁴³ Vgl. hierzu die Minimierung der Wiedereinstellungschancen im Exit-Modell von GREIF (1993: 533).

⁴⁴ Vgl. etwa WILLIAMSON (1975: 108).

⁴⁵ Für das Entscheidungsproblem *Kooperation oder Defektion* nach dauerhafter Kooperation ist etwa für jeden Zeitpunkt nach Defektion eine umfangreiche Unterscheidung dahingehend zu treffen, welcher möglicherweise zu treffende Akteur welchen Informationsstand (ungesühnte Defektion, noch nicht erkannte gesühnte Defektion, erkannte gesühnte Defektion) besitzt. Probleme dieser Art werden um so größer, je größer τ wird.

Haben einzelne Akteure defektiert, kann sich zum einen das *Netz potentieller Kooperationspartner* anderer Akteure verkleinern. Bezeichne μ_i die Anzahl der Akteure, die bis zu der Periode, in der i über Kooperation und Defektion entscheiden muß, erkennbar ausbeuterisch defektiert haben und aus dem Netzwerk ausgeschlossen wurden (mit $0 \leq \mu_i \leq m_i - 1$, $\mu_i = 0$ für $m_i = 1$). Gegen solche Defekteure wird, wie erneut aus der Teilspielperfektheit von wechselseitiger Defektion aller folgt, stets defektiert. Die hieraus erzielbaren Auszahlungen sind für das Kalkül in Entscheidungen über Kooperation mit anderen Partnern unbedeutend und können daher ignoriert werden.⁴⁶ Das gilt auch für mögliche Abweichungen innerhalb der kritischen letzten τ^* Perioden, da auf dem Gleichgewichtspfad nicht mit Abweichungen gerechnet wird. Zum anderen könnten Defekteure versucht sein, in der *Zeit vor Aufdeckung ihrer Defektion Kooperation aufrechtzuerhalten*. Um sicherzustellen, daß hieran kein Interesse besteht und folglich die für die Folgen aus Defektion angesetzten Auszahlungsverluste auch den im Kalkül bei Entscheidungen über Kooperation entsprechen, ist zu ermitteln, wann sich eine Rückkehr zu Kooperation nicht lohnt (nachfolgend: Bedingung an $\alpha_i^{rück}$). Wenn mindestens eine und allgemein τ' Perioden verstrichen sind, bis i nach ausbeuterischer Defektion erneut zum Zug kommt, die zu betrachtende Restlaufzeit bis zur Entdeckung in τ^* sich also um τ' Perioden reduziert, darf der Akteur kein Interesse an Kooperation haben.

Ergebnis IV.3: Die Strategiekombination $A^{\infty,net} = (A_1^{\infty,net}, A_2^{\infty,net}, \dots, A_i^{\infty,net}, \dots, A_n^{\infty,net})$ stellt ein teilspielperfektes Gleichgewicht des n -Personen-GD mit wechselnden Partnern und verzerrtem Informationsaustausch dar, wenn gilt:

$$\min_i \alpha_i^{net} \geq \frac{c-a}{c-d} \geq \max_i \alpha_i^{rück} \quad \text{mit}$$

$$\alpha_i^{net} = \frac{\delta_i \phi}{1 - \delta_i [1 - (m_i - \mu_i) \phi]} \left\{ (m_i - \mu_i) - (1 - \delta_i) [(m_i - \mu_i) - 1] \frac{1 - [\delta_i (1 - \phi)]^{\tau-2}}{1 - \delta_i (1 - \phi)} \right\}$$

$$\alpha_i^{rück} = \frac{\delta_i \phi \left\{ (1 - \delta_i^{\tau-\tau'-2}) (m_i - \mu_i - M_i) - [(m_i - \mu_i - M_i) - 1] \frac{1 - [\delta_i (1 - \phi)]^{\tau-\tau'-2}}{1 - \delta_i (1 - \phi)} \right\}}{1 - \delta_i + (\delta_i - \delta_i^{\tau-\tau'-1}) (m_i - \mu_i - M_i) \phi}$$

Beweis: Siehe Anhang A.1.

Da die mit $\alpha_i^{rück}$ verbundene Auszahlungsforderung eher von abgeleitetem und als zusätzliche strategische Option für einen begrenzten Zeitraum von Interesse ist, wird nachfolgend lediglich die für den Erhalt von Kooperation viel unmittelbarer relevante α_i^{net} -bezogene Auszahlungsforderung untersucht. Sie weist u. a. die folgenden interessanten Eigenschaften auf.

⁴⁶ Die Auszahlungen aus diesen Beziehungen treten auf beiden Seiten des Gleichgewichtskalküls auf und heben sich damit gegenseitig auf.

Ergebnis IV.4: Für alle $0 < \delta_i < 1$ und $0 < \varphi < 1$ gelten nachfolgende Zusammenhänge:

$$(i) \frac{\partial \alpha_i^{\text{net}}}{\partial \tau^*} < 0 \quad \forall m_i - \mu_i > 1; \quad (ii) \frac{\partial \alpha_i^{\text{net}}}{\partial m_i} > 0 \quad \forall \tau^* < \infty;$$

$$(iii) \alpha_i^{\text{net}}(\tau^* = 2) = \frac{\delta_i(m_i - \mu_i)\varphi}{1 - \delta_i[1 - (m_i - \mu_i)\varphi]}; \quad (iv) \lim_{\tau^* \rightarrow \infty} \alpha_i^{\text{net}} = \frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i(1 - \varphi)}$$

Beweis: Siehe Anhang A.2.

Wenig überraschend ist, daß mit der Anzahl der Perioden bis zur Aufdeckung von Fehlverhalten die kritischen Bedingungen für Kooperation strenger werden (Teilergebnis (i)). Zu bedenken ist, daß mit τ^* die Wahrscheinlichkeit, andere als den aktuellen Partner ausbeuten zu können, steigt. Denn je größer τ^* , um so länger sind die Partner eines Defektors arglos und damit für den Beutezug des i anfällig. Unterteilt man mittels τ^* die Zukunft in zwei Perioden, die sich durch den Kenntnisstand aller über die Defektion unterscheiden, kann innerhalb der Periode der Unkenntnis in jeder neuen Begegnung gegenüber Kooperation ein Gewinn von c -a erzielt werden, während später in genau diesen wie allen anderen Beziehungen immer Abschläge von a -d hinzunehmen sind. Mit τ^* wird nun die Phase, in der c -a möglich ist, gegenüber der Phase, in der a -d erzielbar ist, größer. Zur Erweiterung der Kooperationsmöglichkeiten wären folglich Verbesserungen des Informationsflusses innerhalb des Netzwerks anzustreben. Da der Schatten der Zukunft für direkte Information am größten ist, bieten sich hier Möglichkeiten, Institutionen zur Verbesserung des Informationsflusses zu begründen. Zur Aufrechterhaltung des Trigger-Mechanismus könnten solche Institutionen etwa eine Liste schwarzer Schafe führen und an die Akteure geben. Möglichkeiten und Probleme dieser Lösung werden in IV.1.3.1 diskutiert.

α_i^{net} wächst zudem mit der Größe des Netzwerks m_i .⁴⁷ Anders als bei punktuellen Strafmaßnahmen ist die Vorverlagerung der Sanktionierung hier weniger von Bedeutung als ein Trigger-typischer zweiter Aspekt strategischer Wechselwirkungen in dauerhaften Netzen: Mit Einführung und Ausweitung eines Netzwerks steigt die Interaktionswahrscheinlichkeit und damit für gegebene τ^* die bei Kooperation im Gegensatz zu Defektion zu erwartende Anzahl von Kooperationsrenten. Aufgrund der Möglichkeit, Defektion zeitweilig geheim halten zu können, sind massive Auszahlungsverluste allerdings erst nach der Aufdeckung von Defektion zu erwarten. Damit steigen mit m_i im Prinzip auch die Ausbeutungsmöglichkeiten in der Zeit vor der Aufdeckung von Fehlverhalten, was die Attraktivität von Defektion relativ erhöht. Die Vorteile eines Netzwerks gehen jedoch erst für $\tau^* \rightarrow \infty$ verloren, denn wie im Modell ohne Netzwerkeffekte ist nur ohne Informationsübertragung m_i für den Schatten der Zukunft unerheblich. Für kleinere τ^* hingegen besteht die Möglichkeit des Informationsaustauschs und mithin eine Reduktion bei Defektion zu erwartender Ausbeutungsgewinne.⁴⁸

⁴⁷ α_i^{net} steigt auch mit δ_i . Auf die Analyse wird hier verzichtet, da sie gegenüber den Überlegungen aus Kapitel III und Teil 1) keine zusätzlichen Erkenntnisse ermöglicht.

⁴⁸ Eine ähnliche Überlegung läßt sich im Prinzip für φ anstellen. Mit φ wächst für jede der m_i Beziehungen die Wahrscheinlichkeit, jeden der m_i Partner vor Aufdeckung der Defektion zu treffen und ausbeuten zu können. Da jedoch selbst im Extremfall $\tau^* \rightarrow \infty$ wegen der dauerhaften Verluste der

Von besonderem Interesse sind hier zudem die angegebenen Grenzwerte (Teilergebnisse (iii) und (iv)). Teilergebnis (iii) gibt analog zu Bedingung (IV.1) aus Ergebnis IV.1 an, unter welchen Bedingungen Kooperation bei perfekter Informationsübertragung in Trigger-Strategien zustande kommt. Es zeigt zudem, daß im Gegensatz zum Rückgriff auf TFT-Strategien die Kooperationsbedingungen für Trigger insofern härter sind, als das Netzwerk kooperierender Partner mit Defekturen kleiner wird. Auch für perfekte Informationsübertragung erfordert teilspielperfekte Kooperation, daß die Spieler für Netzwerke jeder Größe und damit im Extremfall auch solche, die nur noch aus einem einzigen Partner bestehen, über hinreichende Kooperationsanreize verfügen müssen. Die aus Teilergebnis (iv) ableitbare Bedingung an ein kooperatives Gleichgewicht in Trigger-Strategien entspricht Bedingung (III.2) wie für $m_i=1$ (und damit $\mu_i=0$) der aus Teilergebnis (iii) folgenden Bedingung: Ohne Informationsübertragung im Netzwerk ist Kooperation in Trigger-Strategien unter denselben Bedingungen erreichbar wie in jeder Einzelbeziehung.⁴⁹

3) Zur Wirksamkeit von Sanktionsmechanismen

In Anlehnung an BENDOR/MOOKHERJEE (1990) lassen sich für Sanktionsmechanismen weitere strategische Wechselwirkungen ableiten. Sie diskutieren ein n-Personen-Netzwerk, in dem in jeder Periode t ($t=1, \dots, \infty$) jeder Akteur i mit jedem der $n-1$ ($n \geq 3$) anderen Akteure bilateral interagiert. Dabei legt i für alle j ($j=1, \dots, i-1, i+1, \dots, n$) eine Handlung $a_{ij}(t)$ ($a_{ij} \in \mathcal{R}$, $a_{ij} \geq 0$) fest, die als Hilfe des i für j interpretiert wird. Die bilateralen Interaktionen entsprechen dem GD: Die Auszahlung des i steigt mit dem Ausmaß erhaltener und fällt mit dem gewährter Hilfe. Es existiert ein $a_{ij}=a^*$, $\forall i, j$ mit $i \neq j$, für das für alle i die Auszahlung strikt höher ist als ohne wechselseitige Hilfe ($a_{ij}=0$, $\forall i, j$ mit $i \neq j$). Hinsichtlich der verfügbaren Information gilt, daß "every member's actions are observed without error by the entire group" (BENDOR/MOOKHERJEE 1990: 35).⁵⁰ *Multilaterale Sanktionsstrategien* sehen vor, daß i bei Wahl seiner Handlungen in t alle früheren Ergebnisse aller Interaktionspaare berücksichtigt. "In contrast, a *bilateral sanction strategy* for player i is one where i 's action $a_{ij}(t)$ toward player j at any date t depends on the history of exchanges ... only between i and j " (BENDOR/MOOKHERJEE 1990: 38, Hervorhebungen im Original). Multilaterale Strategien fördern Kooperation gegenüber bilateralen Strategien unter diesen Bedingungen nur, wenn neben moderaten Diskontparametern die Beziehungen der Spieler nicht separierbar oder asymmetrisch sind.⁵¹ Das Spiel ist *separierbar*, wenn

"i's relationship with any player j can be decomposed (technologically, though not necessarily

Kooperationsrenten in jeder einzelnen Beziehung der Schatten der Zukunft steigt (siehe Teilergebnis (iv)), muß dies für alle t^* , in denen zusätzlich Wechselwirkungen zu erwarten sind, erst recht gelten. Die Kooperationsanreize steigen mit ϕ , weil man nach Defektion in der zur Entscheidung anstehenden Interaktionsbeziehung aufgrund der gestiegenen Interaktionswahrscheinlichkeit häufiger auf die Kooperationsrenten $a-d$ verzichten muß.

49 Die Äquivalenz der Bedingungen ist durch Umformung ersichtlich. Nach Ergebnis (iv) kommt Kooperation ohne Informationsübertragung zustande, wenn $\delta_i \phi / [1 - \delta_i (1 - \phi)] \geq (c-a) / (c-d) \Leftrightarrow \delta_i \phi (c-d) \geq [1 - \delta_i (1 - \phi)] (c-a) \Leftrightarrow \delta_i \phi c - \delta_i \phi d \geq c - a - \delta_i c + \delta_i a + \delta_i \phi c - \delta_i \phi a \Leftrightarrow \delta_i \phi a - \delta_i \phi d \geq (1 - \delta_i) (c-a) \Leftrightarrow \delta_i \phi (1 - \delta_i) \geq (c-a) / (a-d)$ gilt, was (III.2) entspricht.

50 Die Informationsübertragung kann dabei nach BENDOR/MOOKHERJEE entweder direkt oder institutionen gestützt erfolgen. Beide Möglichkeiten werden in ihrer Diskussion allerdings nicht weitergehend berücksichtigt. Zum Modellaufbau siehe BENDOR/MOOKHERJEE (1990: 37f).

51 Vgl. BENDOR/MOOKHERJEE (1990: 41f., 47).

strategically) from his relationship with any other player. ... Separability requires that player's overall payoff is the sum of the utilities from his relationship with all other players" (BENDOR/MOOKHERJEE 1990: 40).⁵²

Netzwerke sind *symmetrisch*, wenn die Beziehungen zweier Akteure i und j symmetrisch sind, wenn also gilt: $\pi_{ij}(a_{ij}, \cdot) = \pi_{ji}(\cdot, a_{ij})$ und $\pi_{ij}(\cdot, a_{ij}) = \pi_{ji}(a_{ij}, \cdot)$ für alle $a_{ij} = a_{ji}$, und $\pi_{ij}(a_{ij}, a_{ij})$ unabhängig von der Identität der i und j ist, alle bilateralen Beziehungen also identisch sind.

Warum fördern multilaterale Strategien in symmetrischen und separierbaren Spielen Kooperation nicht? Defektiert i in seiner Beziehung zu j , so ist die Strafmöglichkeit des j nicht ausreichend, um Kooperation aufrechtzuerhalten. Multilateral könnte wirken, daß i für seine Defektion außer durch j auch durch andere Akteure bestraft werden kann. Sind die Beziehungen des i aber symmetrisch *und* separierbar, dann besitzt i in keiner der Beziehungen einen Kooperationsanreiz. Denn "while the punishment is multiplied by some factor, the immediated benefits from deviating are also multiplied by the same factor" (BENDOR/MOOKHERJEE 1990: 50). Steht etwa im zuvor diskutierten Modell⁵³ i in jeder Periode t allen m_i Partnern sicher gegenüber, wird die Tatsache, morgen sicher von allen bestraft zu werden, Defektion gegen alle heute nicht verhindern, wenn die Kooperationsanreize des i in jeder einzelnen Beziehung zu gering sind.⁵⁴ Sind die Kooperationsanreize in den Einzelbeziehungen zu gering, sind sie auch in jener Gesamtbeziehung zu gering, in der alle Auszahlungen einfach mit m_i multipliziert werden (d. h., der Akteur erzielt durch Defektion m_i -mal c statt a und bei Sanktionierung m_i -mal b statt a). m_i läßt sich damit kürzen, es folgt Bedingung (III.1). i wird alle Akteure ausbeuten. Die Form des Informationsaustauschs ist irrelevant, weil ohnehin jeder über die Defektion des i informiert ist.

Drei Ansatzpunkte zur Erweiterung der Kooperationsmöglichkeiten durch Netzwerke lassen sich aus den Überlegungen von BENDOR/MOOKHERJEE ableiten. Zum einen sind bei dauerhaften Strafen bei *Nicht-Separabilität* Auszahlungsverluste in Netzen größer als in bilateralen Beziehungen. Das gilt für dauerhafte Strafen oder den in IV.1.2.2 diskutierten Kooperationsabbruch auch, wenn Akteure Auszahlungen in verschiedenen hintereinander gelagerten Perioden erzielen. Zum zweiten kann *Asymmetrie der Beziehungen* Kooperation schützen. Selbst wenn in der zur Entscheidung anstehenden Beziehung Defektion vorteilhaft wäre, können Auswirkungen auf Beziehungen mit härteren Sanktionsmöglichkeiten (aufgrund höherer Kooperationsrenten oder Wiedersehenswahrscheinlichkeiten⁵⁵) Defektion verhindern. Dieser Aspekt gilt für alle Strafmechanismen unabhängig davon, ob Akteure sukzessive oder gleichzeitig interagieren. Der Effekt ähnelt der für bilaterale Beziehungen von MCGINNIS (1986) diskutierten Beziehungsverknüpfung: Wie in III.4.3.3 gezeigt, ist in der Summe der Beziehungen zwischen zwei Akteuren, nicht aber in jeder Ein-

⁵² Nicht-Separierbarkeit wäre gegeben, wenn Akteure bei der Gewährung von Hilfe Kosten auf sich nehmen müssen, die aufgrund von Skaleneffekten mit der Höhe der Hilfe oder der Anzahl der Geholfenen abnehmen.

⁵³ Separierbarkeit folgt für das Modell aus IV.1.2 aus der Additivität der Nutzenfunktion, Symmetrie aus den Annahmen über die Interaktionswahrscheinlichkeit und die Auszahlungen aus dem GD.

⁵⁴ Vgl. auch BENDOR/MOOKHERJEE (1990: 47).

⁵⁵ HARRINGTON (1995) zeigt, daß Kooperation bei *einmaligem* Zusammentreffen zustande kommen kann, wenn Akteure, die sich einmal gegenüberstehen, gemeinsame Freunde haben, denen sie *wiederholt* gegenüberstehen. Sind diese Freunde über Fehlverhalten gegenüber Fremden informiert, können sie aufgrund der Dauerhaftigkeit ihrer Beziehung Defekteure nachhaltiger bestrafen als der aktuelle Partner, der sein Gegenüber nie wiedersieht (vgl. v. a. HARRINGTON 1995: 365; siehe femer IV.1.3.2).

zelbeziehung Kooperation interessant, wenn Fehlverhalten in einer Beziehung mit geringen auszahlungsbedingten Kooperationsanreizen Auswirkungen auf Beziehungen mit hohen Kooperationsanreizen hat. Dieser Effekt greift auch in Netzwerken, da er unabhängig davon gilt, ob man mit demselben oder anderen Akteuren interagiert. Ein dritter Aspekt folgt aus der abgeleiteten Beschränkung der Situationen, in denen Netzwerkeffekte greifen: Das Ergebnis von BENDOR/MOOKHERJEE (1990) hängt davon ab, daß *alle* Akteure in *allen* Perioden interagieren. Trotz Separierbarkeit und Symmetrie sind Netzwerkeffekte möglich, wenn i stets nur einem Akteur gegenübersteht, in Netzwerken von m_i Partnern, bilateral aber immer nur von einem, dem aktuellen Gegenüber bestraft werden kann. Die Überlegung läßt sich verallgemeinern: Interagiert ein Akteur zu jedem Zeitpunkt mit weniger Akteuren als seine Handlung bei Gegenübern Berücksichtigung findet, sind Netzwerkeffekte möglich. Implizit steckt im oben diskutierten Modell diese *intertemporale Asymmetrie*. Verbannung oder Bestrafung kann von mehr Akteuren ausgeübt werden, als man ausbeuten kann,⁵⁶ und je größer das Netz, um so größer und um so früher realisierbar wird der mit m_i steigende Verlust aus verlorenen Kooperationsrenten infolge von Defektion, weil für jeden künftigen Zeitpunkt mit größeren Wahrscheinlichkeiten mit verlorenen Kooperationsrenten bzw. einer früheren Begleichung der Schuld zu rechnen ist.

S. LOHMANN (1997) diskutiert in diesem Zusammenhang ein Modell, in dem Kooperation dadurch gefördert wird, daß Beziehungen eines Akteurs miteinander verknüpft werden, die jeweils zu zeitlich disparaten Zeitpunkten zu Interaktionen führen. Netzwerkeffekte werden hier dadurch erreicht, daß Defektion in einer Beziehung zu einem Zeitpunkt durch viele Akteure zu verschiedenen anderen Zeitpunkten bestraft werden kann.⁵⁷ Es ist allerdings besser, Beziehungen getrennt zu halten, wenn durch Bündelung von Interaktionen zu bestimmten Zeitpunkten die Defektionsanreize im Netz so groß werden, daß der Kooperationsanreiz selbst für solche Beziehungen untergeht, für die Kooperation ohne Netze lohnend gewesen wäre.⁵⁸

4) Das Folk Theorem in Beziehungsnetzen

Wie in Teilkapitel III.3 gezeigt, kann bei unendlich häufiger Wiederholung eines Spiels mit demselben Partner jedes mögliche, individuell rationale Ergebnis des Basisspiels als teilspielperfektes Gleichgewicht des wiederholten Spiels erreicht werden, wenn die Spieler hinreichend geduldig sind. In diesem Teil wird gezeigt, daß analoge Ergebnisse in Beziehungsnetzwerken gelten, wenn die Spieler hinreichend über die Vergangenheit ihres jeweiligen Partners informiert sind.⁵⁹

In einer verbalen Diskussion stellen MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990) die Vermutung auf, daß das zentrale Folk Theorem von FUDENBERG/MASKIN (1986) auch gilt, wenn die Interaktionspartner ständig wechseln und sich zwei bestimmte Spieler nach einer Interaktion nicht wiedersehen. Entscheidend hierfür ist direkter, vollständiger Infor-

⁵⁶ Vgl. hierzu auch HOFFMAN/POSTEL-VINAY/ROSENTHAL (1994: 9).

⁵⁷ Vgl. S. LOHMANN (1997: 49ff.).

⁵⁸ S. LOHMANN (1997) diskutiert diesen Aspekt für die Verknüpfung von Teilbeziehungen einer bilateralen Beziehung. Er läßt sich aber auch hier anführen, da er für perfekte Information einmal mehr unabhängig davon gilt, ob derselbe oder andere Partner mehrere Beziehungen unterhalten. Siehe erneut auch die Diskussion in III.4.3.3.

⁵⁹ Vgl. auch PEARCE (1992: 149).

mationsaustausch zwischen allen Akteuren des Beziehungsnetzes. Die Analyse impliziert, daß für das Wirksamwerden langfristiger Überlegungen nicht eine Beziehung zu einem bestimmten Gegenüber entscheidend ist. Darüber hinaus zeigen MILGROM/NORTH/WEINGAST, daß wechselseitiges Spielen der als TFT_{net} definierten Tit for Tat-Strategie in Netzen zu Kooperation als einem teilspielperfekten Gleichgewicht eines zwischen den Mitgliedern des Netzwerks wiederholten GDs führt, wenn für alle Netzwerkmitglieder Bedingung (III.1) erfüllt ist.⁶⁰ Interagieren alle Akteure sicher in jeder Periode mit irgendeinem anderen bilateral, so unterscheiden sich die Ergebnisse nicht von denen bilateraler Beziehungen, obwohl sich die Besetzung der Partnerposition in jeder Interaktion verändert.⁶¹ Das GD-Ergebnis gilt unabhängig davon, nach welcher Regel Beziehungen gebildet werden. Strukturen, in denen die Akteure die Zuordnung durch den Erhalt laufender Interaktionsbeziehungen beeinflussen können oder sich ständig demselben Partner gegenüberstehen, sind mithin ebenso spezifische Ausprägungen von Matching-Regeln wie Strukturen, in denen sich Akteure nicht wiedersehen. Unter der skizzierten Informationsbedingung beeinflußt die Matching-Regel die Bedingung für Kooperation zumindest im Gefangenendilemma nicht.

KANDORI (1992a) beweist, daß tatsächlich eine Version des Folk Theorems für zwischen wechselnden Partnern wiederholte Spiele gilt.⁶² Soll sich im Gleichgewicht die Bestrafung auf Defekteure beschränken, ist allerdings eine zusätzliche Bedingung notwendig.

Folk Theorem^{δ_{net}}: Jedes mögliche, individuell rationale Ergebnis ist als teilspielperfektes Gleichgewicht eines im Beziehungsnetz wiederholten beliebigen Spiels erreichbar, wenn Matching-Prozesse uniform sind und für $\delta^u \in (0,1)$ gilt: $\delta \in (\delta^u, 1)$. Die Wahl von δ^u ist dabei unabhängig von der Größe des Netzwerks.⁶³

Auf dem kooperativen Pfad wird dabei jene Strategiekombination gewählt, die zur angestrebten Auszahlung v führt. Der Strafpfad sieht wie bei FUDENBERG/MASKIN (1986) vor, daß in Interaktionen mit einem Defekteur beide Interaktionspartner wechselseitig die Minimax-Strategie spielen. Bestrafung des Defekteurs wird solange beibehalten, bis die durch abweichendes Verhalten erzielten Defektionsgewinne vollständig ausgeglichen sind. "When the deviator defects while he is punished, the ... punishment is restarted. If another player deviates when a player is punished, the former deviator is forgiven and *only the latest deviator is punished*" (KANDORI 1992a: 67, Hervorhebungen im Original). Nach dem Ende der Strafphase kehren die Spieler zum kooperativen Gleichgewichtspfad zurück. In Interaktionen ohne einen Defekteur folgen die Akteure hingegen dem kooperativen Pfad. Gleichzeitige Abweichungen mehrerer Spieler werden einmal mehr ignoriert.

Das Ergebnis von KANDORI (1992a) unterstreicht, daß aufgrund von Netzwerkeffekten Kooperationsmöglichkeiten losgelöst von dauerhaften Einzelbeziehungen existieren. Anders als im GD stehen diesen erweiterten Möglichkeiten organisatorische Kosten gegenüber. Diese Kosten ergeben sich in zusätzlichen Bedingungen hinsichtlich der Gleichge-

60 Vgl. MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 8). Für $\varphi=1$ ist ihre Bedingung (2) mit (III.1) identisch.

61 Vgl. auch MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 7). Sind die Interaktionen stochastisch verteilt, verschärfen sich die Gleichgewichtsbedingungen an den Diskontparameter. Steigt mit den Teilnehmern im Netzwerk die Interaktionswahrscheinlichkeit, sinken die Bedingungen mit der Anzahl der Partner.

62 Vgl. KANDORI (1992a: 66f.).

63 Vgl. KANDORI (1992a: 67).

wichtsstrategien. Wie bei einfachen Wiederholungsmechanismen ist das Erreichen individuell rationaler Auszahlungen davon abhängig, daß die ausgesprochenen Sanktionsdrohungen glaubwürdig sind. Ein struktur- bzw. netzwerkspezifisches Problem ergibt sich hier aus der Tatsache, daß die Aussicht, in der Zukunft häufig zu (teuren) Sanktionsaufgaben herangezogen zu werden, die Kooperationsanreize bislang kooperierender Akteure zunichte machen kann. Dabei gilt in Netzwerken die Notwendigkeit des "providing incentives for innocent players after some players' defections" (KANDORI 1992a: 67) nicht nur für die Übernahme von Sanktionsaufgaben durch bisher kooperative Spieler, sondern auch für deren Anreiz, gegen einen ebenfalls kooperativen Spieler Kooperation zu erhalten. Sieht man von Annahmen hinsichtlich des Basisspiels ab, sind drei Bedingungen für das skizzierte Theorem von Bedeutung. Konventionell ist zunächst die *Forderung nach geduldigen Spielern*: Akteure werden Kooperation aufrecht erhalten, wenn sie die zukünftig (auch jenseits der Sanktionsaufgaben) dauerhaft erzielbaren Kooperationsrenten ausreichend hoch bewerten. Damit die Anforderung an δ_i nicht über alle Maßen wächst, muß zum zweiten und weniger konventionell gesichert werden, daß der einzelne Akteur nicht zu häufig als Sanktionierer tätig werden muß. Das ist für Netzwerke mit vielen Akteuren gegeben, auf die sich die Sanktionslast durch möglichst *uniforme Matching-Prozesse* gleichmäßig verteilt. Es gilt also, den in IV.1.1 skizzierten prinzipiellen Vorteil von Netzwerken, aufgrund der Unabhängigkeit der Sanktion von der Identität des Sanktionierers mögliche Kosten der Sanktionierung auf mehrere verteilen zu können, zur Geltung zu bringen.⁶⁴ Es ist intuitiv einsichtig, daß die für zwei Akteure ermittelte Mindestanforderung an δ_i insofern immer die härteste Grenze darstellt.⁶⁵ Eine Einschränkung des Gestaltungsspielraums ergibt sich auch in *adäquaten Gleichgewichtsstrategien*. Wie die durch KANDORI (1992a) verwendete Strategie zeigt, ist hier in doppelter Hinsicht Nachsicht zu üben. Denn steckt bereits in der Möglichkeit der Rückkehr zu Kooperation eine gewisse Nachsicht, so sichert die Restschuldbefreiung eines Defekteurs nach Defektion eines anderen Spielers⁶⁶ zudem, daß das Netzwerk stets nur mit einem Defekteur besetzt ist, die Vorteile aus Größe des Netzes und Verteilung von Sanktionsaufgaben also durch ungünstige Relationen der Sanktionierer zu den Sanktionierten nicht zunichte gemacht werden. Neben den in Abschnitt III.4.4 diskutierten Vorteilen einer nachsichtigen Strategie ergibt sich hier somit der zusätzliche Aspekt, daß die Kooperationsanreize mit kooperativen Akteuren erhalten bleiben und der totale Zusammenbruch der Kooperation verhindert werden kann.

Muß die Sanktionierung nicht auf einen Defekteur beschränkt werden, kann zur Durchsetzung möglicher, individuell rationaler Auszahlungen auf die Drohung zurückgegriffen werden, nach Defektion eines Spielers für eine bestimmte Phase in jeder Interaktion wechselseitig die *Minimax-Strategie* zu spielen.⁶⁷

"[T]he incentives of each player are identical ... because each player encounters the same sequence of action profiles as in the two-player repeated game, only the opponents being changed over time" (KANDORI 1992a: 67).

Dabei folgt der Anreiz kooperierender Akteure am Abbruch der Kooperation aus der universellen "Minimaxierung". Ergänzende Bedingungen sind nicht notwendig. Das Er-

64 Vgl. auch OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1995: 89).

65 Vgl. KANDORI (1992a: 68).

66 Diese steckt implizit in der kursiven Passage der zitierten Beschreibung der Strafpfade.

67 Siehe KANDORI (1992a: 66f).

gebnis ist unabhängig von Netzwerkgröße, Netzwerktyp und Matching-Regel. Die Forderung nach uniformem Matching ist überflüssig, weil sich während der Strafphase ohnehin kein Akteur auf einem (gefährdeten) kooperativen Pfad befindet.

Das Problem einer zu wenig nachsichtigen Strategie läßt sich auch im Rückgriff auf Trigger-Strategien für das GD und damit für ein Spiel verdeutlichen, in dem die Sicherung von Sanktionsinteressen eigentlich unproblematisch wäre. Die Diskussion in Teil 2) zeigt, daß hier die Kooperationsanreize im Spielverlauf gefährdet sind, wenn im Netzwerk der Anteil zu sanktionierender Akteure an der Gesamtzahl der Teilnehmer nicht gering gehalten wird. Akteure können das Interesse an Kooperation verlieren, wenn aufgrund der hohen Anzahl per Trigger verbannter Akteure die künftigen Kooperationsmöglichkeiten gering sind.⁶⁸ Teilspeilperfektheit erfordert, daß die zentrale Bedingung aus Ergebnis IV.3 auch für ein bis auf zwei Akteure geschrumpftes Netz gilt. Damit lebt die vollständige Bedeutung der Fortsetzung einzelner bestimmter Beziehungen wieder auf. Immerhin könnte bei direktem Informationsaustausch eine um Restschuldbefreiung erweiterte Trigger-Variante Kooperation durch den Erhalt des Netzes fördern.⁶⁹ Noch nachsichtigere Strategien haben den Vorteil, daß sie die Rückkehr zu Kooperation ermöglichen, bei dauerhafter Sanktionierung hingegen ein Verbleib bei teuren Sanktionen Bestandteil des Lösungsmechanismus ist. Trotz der Verteilung von Sanktionskosten auf alle stellen Defekteure eine dauerhafte Belastung dar.⁷⁰ Ähnliches gilt, wenn das Netz der Akteure durch den Ausschluß von Defekteuren so klein wird, daß die Interaktionswahrscheinlichkeit zu sehr absinkt. Ist es möglich, defektive Akteure aus dem Netz auszuschließen und zu ersetzen, könnten die Lasten der Bestrafung vollkommen beim zu sanktionierenden Akteur gebündelt werden.

Trotz dieser Details verdeutlicht das zu den Theoremen aus Kapitel III analoge Theorem^{6,net}, daß durch die Einbettung einzelner Interaktionsbeziehungen in ein Beziehungsnetz die für viele Sachverhalte strenge Bedingung einer unendlich bzw. unbestimmt langen Beziehung für das Erreichen dauerhafter Kooperation keineswegs zwingend ist: Die "Macht" der Wiederholungsprozesse kann auch losgelöst davon greifen, ob ein Akteur seinen aktuellen Partner in der Zukunft wiedersieht oder wem der Akteur zu welchem künftigen Zeitpunkt gegenübersteht. Für eine hinreichend hohe Bewertung künftiger Ergebnisse ist die Beziehung zu konkreten Gegenübern unbedeutend. Unabdingbare Voraussetzung für dieses erfolgreiche Einspringen der Gemeinschaft ist aber, daß die Mitglieder des Netzwerks in ausreichendem Maße darüber informiert sind, wen es zu strafen gilt.⁷¹ "In this sense, observability in the community is a substitute for having a long-term frequent relationship with a fixed partner" (KANDORI 1992a: 68).⁷²

IV.1.2.2 Zusammenbruch kooperativen Zusammenlebens

"An isolated episode of anti-social behavior can ... have a rippling effect on future behavior in the economy which can ultimately affect all future encounters" (HARRINGTON 1995: 265).

68 Beachte in diesem Zusammenhang, daß die Anzahl kooperierender Akteure mit zunehmendem μ abnimmt, damit aber wegen Ergebnis IV.4 der Schatten der Zukunft abnimmt.

69 Bei direkt übertragener Information sind die Kooperationsanreize für Netze mit m_i und m_i-1 , bei verzögerter für m_i , m_i-1 und in der Zeit der Unentdecktheit für ausgebeutete Akteure für m_i-2 zu prüfen.

70 Vgl. OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1995: 89f.).

71 Vgl. MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 8).

72 Siehe ähnlich MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 8).

Mechanismen, die für Fehlverhalten die Aufgabe aller Kooperation androhen, gelten als ebenso extreme wie unattraktive Ansätze⁷³ zur Durchsetzung von Kooperation, da "an equilibrium is constructed where a large number of innocent players are held responsible for the deviation of a defector" (KANDORI 1992a: 67). Fehlverhalten soll hier darüber verhindert werden, daß Defektion einen Prozeß des Kooperationsverfalls auslöst, an dessen Ende der unwiderrufliche Zusammenbruch jeder Form von Kooperation steht. Zumindest bei guter Information über die Interaktionen anderer liegt ein Rückgriff auf andere Lösungsansätze nahe.⁷⁴ Allerdings kann bei fehlendem direktem Informationsaustausch der Abbruch von Kooperation zur indirekten Übertragung von Informationen genutzt werden und damit in dauerhaften Netzwerken abgeschottete bilaterale Beziehungen ebenso verknüpfen⁷⁵ wie einzelne Interaktionen in anonymen Netzwerken.⁷⁶ Er wird jedoch auch für direkt übertragene Information untersucht.

RAUB/WEEESIE (1990) untersuchen für das in IV.1.2.1 skizzierte Modell, unter welchen Bedingungen im dauerhaften Netzwerk Kooperation als Nash-Gleichgewicht in Strategien, die die Sanktionierung von Fehlverhalten durch Abbruch jeder Kooperation vorsehen, zustande kommt:⁷⁷

"If actor *i* uses a trigger strategy against *j*, he cooperates against *j* if he has no information that *j* ever defected before, be it against *i* or against some third party *h*. On the other hand, if actor *i* gets information that *j* has defected (against *i* or *h*), then *i* chooses D himself against *j* in all interactions with *j* after receiving the information on *j*'s defection" (RAUB/WEEESIE 1990: 637).

Da defektives Verhalten hier nicht in provoziertes und strafendes unterschieden wird, führt die Sanktionierung eines Akteurs durch seine Partner dazu, daß gegen alle Partner, dann alle Partner der Partner usw., defektiert wird. Kooperation bricht sukzessive zusammen. RAUB/WEEESIE erhalten außer für Situationen mit direktem⁷⁸ auch für solche mit verzögertem⁷⁹ und ohne⁸⁰ Informationsaustausch zu den Ergebnissen III.4, IV.3, IV.4 analoge Bedingungen für Kooperation im Nash-Gleichgewicht. Zur Klärung von Teilspielperfektheit⁸¹ der Ergebnisse für Informationsaustausch wäre etwa zu ermitteln, unter welchen Bedingungen Sanktionsaufgaben wahrgenommen werden, wenn dies die eigene Bestrafung durch sämtliche Partner nach sich zieht.⁸²

Ähnliche Fragen treten bei ROSENTHAL (1979) auf. Er untersucht u. a. eine Struktur, in der die Spieler in einem GD jeweils über Informationen über die letzte Interaktion ihres Partners verfügen. Spielen die Akteure in diesem Umfeld z. B. Trigger, wird Defektion mit dem Zusammenbruch von Kooperation bedroht. Da künftigen Partnern die Ursache der Defektion (Bestrafung oder Ausbeutung) unbekannt ist, führt die Wahrnehmung von

73 So RAUB/WEEESIE (1990: 652), KANDORI (1992a: 67), ELLISON (1994: 568).

74 Vgl. hierzu insbesondere die Diskussion in KANDORI (1992a: 67, 71).

75 Diesen Weg geht HARRINGTON (1995: v. a. 365).

76 Vgl. hierzu ELLISON (1994) und KANDORI (1992a).

77 Vgl. zur Charakterisierung der Strategien RAUB/WEEESIE (1990: 652).

78 Vgl. RAUB/WEEESIE (1990: 636, 641ff.).

79 Vgl. RAUB/WEEESIE (1990: 644ff.).

80 Vgl. RAUB/WEEESIE (1990: 635, 638ff.).

81 Vgl. RAUB/WEEESIE (1990: 652f.).

82 Die von RAUB/WEEESIE vorgesehene Anpassung der Trigger-Strategien zur Erzielung von Teilspielperfektheit ist mithin zu knapp (vgl. RAUB/WEEESIE 1990: 653).

Sanktionsaufgaben zu dauerhafter Bestrafung. Kooperierende Akteure müssen dann abwägen, ob und ab welchem Zeitpunkt sie diesen Aufgaben nachkommen sollen.⁸³ Solche Fragen werden in IV.1.3.2 eingehender erörtert.

IV.1.2.3 Abbruch und Erhalt von Beziehungen

“[I]f the relationship itself is a valuable asset that a party could lose by dishonest behavior, then the relationship serves as a bond” (MILGROM/NORTH/WEINGAST 1990: 1).

Die Drohung, Interaktionsbeziehungen zu beenden, stellt einen Mechanismus zur Aufrechterhaltung von Kooperation dar, wenn Akteure in einer Beziehung (oder einem Beziehungsgeflecht) mit Abbruchoptionen⁸⁴ ausgestattet sind.⁸⁵ Der Beziehungsabbruch ermöglicht es, Defektion nicht durch direkte Sanktionen, sondern durch Aufkündigung späterer Interaktionen zu bestrafen.⁸⁶ Daß gerade die Möglichkeit, eine Beziehung zu beenden, zur Aufrechterhaltung von Kooperation innerhalb einer Beziehung eingesetzt wird, ist erklärungsbedürftig, denn “the possibility of exiting a relationship and starting anew can make a current relationship difficult to sustain” (KRANTON 1996: 215). Gehen jedoch mit dem Abbruch einer Beziehung Auszahlungseinbußen einher, kann deren Androhung Sanktionsdrohungen innerhalb der Beziehung ersetzen und “[t]he temptation to achieve temporary gains by deviating from cooperation unilaterally is ... held in check by the cost of termination” (GHOSH/RAY 1996: 493). Aufgrund der Einbußen erhält die Beziehung einen Wert, der mit seiner strategischen Bindung an Kooperation deren Wert erhöht.⁸⁷ KRANTON (1996a) zeigt, daß dieser Wert (etwa in Form erzielbarer Kooperationsrenten) die Persistenz dauerhafter Beziehungen gegenüber anonymen Marktbeziehungen begründen kann.⁸⁸ Allerdings kann eine (ganz konkrete) Beziehung einen Wert nicht nur für Sanktionierte, sondern auch Sanktionierer haben. Zu klären ist dann die Sicherung des Sanktionierungs- bzw. Abbruchinteresses des Sanktionierers, das individuell (unter Gleichgewichtsgesichtspunkten) wie kollektiv (aus Neuverhandlungserwägungen) gefähr-

⁸³ Zu berücksichtigen ist für *endliche Netzwerke*, daß sich der Kooperationszusammenbruch fortsetzt, weil sukzessiv Fehlverhalten festgestellt wird. Es ist abzuwägen, wie weit der Kooperationsverfall fortgeschritten ist, wie schnell er sich fortsetzt etc. Diese Fragen werden in IV.1.3.2 eingehender erörtert. Blendet man zu erwartende Veränderungen des Verhältnisses von kooperierenden und defektierenden Akteuren (etwa aufgrund *unendlich großer Populationen*) aus, wird ein Akteur Kooperation nach beiderseitiger Kooperation aufrechterhalten, wenn $a + a\delta_i / (1 - \delta_i) \geq c + d\delta_i / (1 - \delta_i) \Leftrightarrow \delta_i \geq (c - a) / (c - d)$ gilt. Ein Akteur wird sein Gegenüber sanktionieren bzw. in Bestrafung einwilligen, wenn $d / (1 - \delta_i) \geq b + a\delta_i / (1 - \delta_i) \Leftrightarrow \delta_i \leq (d - b) / (a - b)$ gilt, woraus folgt: $(d - b) / (a - b) \geq \delta_i \geq (c - a) / (c - d)$.

⁸⁴ In allen nachfolgend untersuchten Spielen spielen Akteure ein GD oder ein Vertrauensspiel, in dessen Anschluß sie entscheiden können, ob sie die aktuelle Beziehung fortsetzen wollen oder nicht. Wird die Beziehung abgebrochen, stehen sich die Akteure in der nächsten Periode nicht mehr gegenüber. Alternativ lassen sich Exit-Optionen als zusätzliche Handlungsalternative im Basisspiel modellieren (vgl. hierzu etwa TULLOCK 1997: 26, VANBERG/CONGLETON 1992: 421 sowie bereits HEAL 1976: 501). Der Abbruch einer Beziehung wird in diesem Fall fingiert, indem Akteure bei künftigen Zusammentreffen durch permanente Spielen dieser dritten Strategie die Zusammenarbeit verweigern. Siehe noch einmal die Diskussion in III.4.4.

⁸⁵ Anders als bisher haben Akteure Einfluß auf den Matching-Prozess, da sie bestimmen können, wann sie sich der Partnersuche unterwerfen (vgl. GHOSH/RAY 1996: 492, KRANTON 1996: 214).

⁸⁶ Vgl. RAUB (1992: 193).

⁸⁷ Vgl. auch MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 1) und GREIF (1989: 867).

⁸⁸ Vgl. KRANTON (1996a: 838, 841). Siehe ferner Kapitel V.

det sein kann. Analog zur Überlegung zu Sanktionen in III.1 reicht hier allein die Möglichkeit eines Beziehungsabbruchs zum Erhalt von Kooperation eben (auch) nicht aus.⁸⁹ Dabei scheint die Problematik hier auch insofern besonders brisant zu sein, als für den Abbruch wertvoller Beziehungen die zur Lösung von Neuverhandlungsproblemen häufig herangezogene Asymmetrie - Sanktionierer profitieren, Sanktionierte leiden auf dem Strafpfad - allenfalls in der schwächeren Variante gelten dürfte, daß Sanktionierer auf dem Strafpfad zumindest nicht leiden.

Mit der Einführung von Abbruchoptionen gewinnen v. a. die Auszahlungen nach dem Ende einer Beziehung Bedeutung für die Ermittlung der Vorteilhaftigkeit von Strategien im Dauerhaftigkeitskalkül. "In practice, the net benefits of exit depend on the availability of alternatives ... , whether such alternatives exist in form of potential interactions with others or in solitary activity" (VANBERG/CONGLETON 1992: 420). Stehen sich etwa zwei Akteure im wiederholten GD gegenüber, bis mindestens einer der Akteure die Beziehung für immer abbricht, und ist der Beziehungsabbruch *ohne Auswirkung auf andere (gegenwärtige, künftige) Beziehungen*, so kommt Kooperation zustande, wenn die in III.2 für teilspielperfekte Kooperation in Trigger-Strategien ermittelte Bedingung erfüllt ist, wobei die Auszahlung bei wechselseitiger Defektion durch die bei Abbruch der Beziehung zu ersetzen ist.⁹⁰ In AXELROD-Turnieren erweisen sich, wie in III.4.4.2 und III.4.4.3 diskutiert, Strategien, die Defektion mit dem Abbruch der Beziehung bestrafen, solchen Strategien überlegen, die wie TFT auf die Umerzierung von Spielern setzen, wenn Abbruch moderate Kosten nach sich zieht.⁹¹ Allerdings entfaltet in solch bilateralen Strukturen der Beziehungsabbruch über seine Ausübung hinaus keine strategische Wirkung. Erst mit der *Existenz alternativer Interaktionsbeziehungen und mit Folgewirkungen des Beziehungsabbruchs* auf diese Beziehungen können Netzwerkeffekte greifen. Zur Analyse der dafür kennzeichnenden strategischen Wechselwirkungen sind mögliche Quellen androhbarer Auszahlungseinbußen zu ermitteln, denn "[w]hen agents can form a new relationship ... the punishment for breaching an agreement with a partner is less severe" (KRANTON 1996: 219).⁹²

In der Literatur werden verschiedene Auswirkungen des Verlusts von Beziehungen in Verbindung mit der Aufnahme neuer Beziehungen thematisiert: nicht-strategische Auszahlungsverluste in der neuen gegenüber der alten Beziehung, Auszahlungsverluste aufgrund temporärer nicht-strategischer Beziehungslosigkeit, Beziehungslosigkeit aufgrund der Stigmatisierung von Defektoren und die Notwendigkeit von Investitionen in den Aufbau neuer Beziehungen. Nur die letzten beiden Aspekte stellen aufgrund strategischer Wechselwirkungen Netzwerkeffekte dar. Sie werden in den Teilen 2) (Stigmatisierung) und 3) (Investitionen) betrachtet. Zuvor werden in Teil 1) nicht-strategische, disziplinierende Folgen eines Beziehungsabbruchs knapp diskutiert.

1) Nicht-strategische Folgen eines Beziehungsabbruchs

Mögliche nicht-strategische Folgen des Beziehungsabbruchs in Netzen sollen nachfolgend mittels eines überaus anschaulichen Beispiels und Modells von GREIF (1989, 1993) skizziert werden, das im nächsten Abschnitt auch zur Diskussion von Stigmatisierungseffek-

⁸⁹ Vgl. ähnlich auch VANBERG/CONGLETON (1992: 428).

⁹⁰ Vgl. KRANTON (1996: 217ff.). Siehe v. a. die Gleichgewichtsbedingung (4).

⁹¹ Vgl. VANBERG/CONGLETON (1992: 422ff.).

⁹² Vgl. auch GHOSH/RAY (1997: 4, 11) und GREIF (1989: 867).

ten herangezogen wird. Die Analyse zeigt, daß verschiedene (z. T. ältere) Arbeitsmarktmodelle (Signaling-Modelle, Effizienzlohntheorie) dahingehend interpretiert werden können, daß sie mehrere der hier interessierenden nicht-strategischen wie strategischen Aspekte eines Beziehungsabbruchs anwenden.

Motiviert ist der Ansatz von GREIF durch eine Gruppe jüdischer Kaufleute, die im Mittelalter im Mittelmeerraum erfolgreich Handel trieb. Im Fernhandel entstanden Kooperationsprobleme, weil mit der Einstellung von Agenten durch die Kaufleute zwar Ausweitungen des Handels und über Lohnzahlungen zu verteilende Kooperations- bzw. Effizienzgewinne⁹³ erzielbar waren, wegen der notwendigen Ausstattung der Agenten mit Ware infolge von dessen möglichem Fehlverhalten aber der Verlust des eingesetzten Kapitals drohte. Ist für Löhne in Höhe der Ausbeutungsauszahlung die Beschäftigung von Agenten für den Kaufmann unattraktiv, liegt ein Vertrauensspiel vor.⁹⁴ Die historische Interaktionsstruktur ist interessant, weil die Lösung des Treugebers (Kaufmann) vorsehen kann (und vorsah), die Weiterbeschäftigung des Treuhänders (Agenten) von dessen Kooperation abhängig zu machen. Wie Treuhänder, deren Beschäftigungsverhältnis aufgrund exogener Gründe (Tod oder Konkurs des Kaufmanns u. ä.) trotz Kooperation endet, gehören Defekteure nach ihrer Entlassung zum Pool beziehungsloser Treuhänder, aus dem sich Treugeber neue Treuhänder suchen. Nach der Einstellung legt der Treugeber eine Zahlung (Lohn) fest, der für die zu erwartenden Auszahlungsunterschiede nach Defektion und Kooperation für gegebene Diskontparameter, Wiedereinstellungschancen, Wahrscheinlichkeit exogener Schocks und Reservationszahlungen gegenwärtige Defektionsanreize (d. h. die Differenz aus dem Wert der überlassenen Ware und dem gezahlten Lohn) gerade kompensiert.⁹⁵ Damit sind Lohn und Kooperationsmöglichkeiten in hohem Maße von der Interaktionsstruktur und damit auch, aber nicht nur, von der Möglichkeit strategischer Wechselwirkungen abhängig.

Abstrahiert man vor dem Hintergrund dieser Überlegung von der Existenz der Treugebergruppe, in der analoge Beschäftigungsverhältnisse geboten werden, so besteht für den *einzelnen Treugeber* die Option, einen Lohn zu gewähren, die *über den in alternativen (potentiellen) Interaktionsverhältnissen* erzielbaren liegt "[to] create a gap between lifetime utility of an agent employed by him and the agent's best alternative elsewhere" (GREIF 1989: 867). Der Treuhänder wird versuchen, über Kooperation die Beziehung aufrechtzuerhalten, weil die dort erzielbaren Auszahlungen höher sind als anderswo. Stehen hingegen *alternative Beschäftigungsmöglichkeiten* durch Treugeber mit identischen Problemen (und damit identischen Löhnen) offen, so erfordert Kooperation, daß Defekteure im Anschluß an die Beziehung mit Phasen der Beziehungslosigkeit und Auszahlungseinbußen aufgrund von "search costs, moving expenses, loss of job-specific human capital" (SHAPIRO/STIGLITZ 1984: 442) oder temporären Auszahlungsabschlägen rechnen müssen.⁹⁶ Andernfalls dro-

⁹³ Das heißt, die Auszahlung bei Einstellung und Kooperation des Agenten ist größer als die Auszahlung des Kaufmanns aus Handel ohne Einstellung eines Agenten, ergänzt um dessen dann am Markt erzielbaren Lohn.

⁹⁴ Vgl. GREIF (1989: 858), GREIF (1993: 533).

⁹⁵ Mit der Konstruktion der Lohngestaltung und -zahlung vermeidet GREIF zwei Probleme. *Zum einen* muß nicht geklärt werden, auf welchen Teilungsparameter des Überschusses aus dem Handel die beiden Akteure sich einigen (vgl. zur Diskussion solcher Probleme GHOSH/RAY 1996: 512). Da *zum zweiten* der Akteur mit der Ware ausgestattet ist, hat er keine Probleme, seine Ansprüche durchzusetzen (vgl. GREIF 1993: 533).

⁹⁶ Vgl. auch die allgemeinen Hinweise von KRANTON (1996: 220, Fn. 14), GHOSH/RAY (1996: 512).

hen mit dem Ende des Beschäftigungsverhältnisses keine disziplinierenden Verluste.⁹⁷ GREIF zeigt, daß Auszahlungsabschläge darin bestehen können, daß der von jedem Mitglied der Treuebergergruppe zu zahlende optimale Lohn als "the lowest wage for which an agent's response is to be honest" (GREIF 1993: 533)⁹⁸ strikt größer ist als der am Markt, d. h. *aufserhalb der Gruppe* und damit etwa in Phasen der Beziehungslosigkeit, erzielbare Alternativlohn.⁹⁹ Diese Prämie sinkt, je stärker sich der Barwert der Auszahlungen nach Kooperation und Defektion unterscheiden. Sind also z. B. die Einstellungschancen von Defektoren (etwa aufgrund von Agentenknappheit) oder ihre Auszahlungen bei Nichtbeschäftigung¹⁰⁰ hoch, muß der Lohn steigen, um Ausbeutungsanreize zu kompensieren, und umgekehrt.

Die Anreizgestaltung dieses Ansatzes folgt der Grundlogik von *Effizienzlöhnen*.¹⁰¹ Dabei zahlt ein Unternehmen Löhne, die über dem Marktlohn liegen. Droht einem Arbeitnehmer bei der Zurückhaltung von Leistung ein Verlust seiner Beschäftigung bei diesem Unternehmen, so verliert er damit auch die bei Beschäftigung erzielbare Prämie.¹⁰² Für schwankende Erträge oder Beobachtungsprobleme stellen Effizienzlöhne eine wichtige Alternative zu verstärkten Kontrollanstrengungen, etwa im Rahmen von Stücklohnvereinbarungen, dar.¹⁰³

Die aufgezeigten Verluste sind nicht-strategischer Natur, weil sich das Verhalten einem neuen Partner gegenüber nicht von dem gegenüber dem alten Mitarbeiter unterscheidet: Der Lohn hängt von einer Anzahl von Komponenten, hier jedoch (noch) nicht vom vergangenen Verhalten des Agenten (bzw. Arbeitnehmers), ab. Als unkritisch kann zumindest bei GREIF die problematisierte Frage der Glaubwürdigkeit der Trennungsdrohung betrachtet werden, da für Prinzipale aufgrund fehlender eigener Wechselkosten (Ausbildungs-, Einweisungskosten etc.) eine Beziehung so gut wie jede andere ist und die Möglichkeiten und Anreize für Fehlverhalten des Prinzipals gering sind.¹⁰⁴ Der Prinzipal erzielt durch den Beziehungswechsel zwar keinen Auszahlungszuwachs, immerhin aber im Gegensatz zum Agenten auch keine Auszahlungseinbußen.

2) Stigmatisierung und Sanktionen

Strategische Netzwerkeffekte treten innerhalb des in Teil 1) skizzierten Modells auf, wenn bei direktem Informationsaustausch¹⁰⁵ Wiederbeschäftigung vom früheren Verhalten ab-

⁹⁷ Vgl. SHAPIRO/STIGLITZ (1984: 433).

⁹⁸ Siehe ähnlich GREIF (1989: 867).

⁹⁹ Vgl. hierzu Ergebnis (1) und den nachfolgenden Beweis in GREIF (1993: 534).

¹⁰⁰ Vgl. auch SHAPIRO/STIGLITZ (1984: 434).

¹⁰¹ Vgl. GREIF (1993: 532). Für eine knappe Darstellung von Effizienzlöhnen, ihren Anreizwirkungen und Interpretationsmöglichkeiten siehe etwa MILGROM/ROBERTS (1992: 250ff.).

¹⁰² Eine Folge erhöhter Löhne ist c. p. (d. h. für gegebene Produktionstechnologie und Nachfragebedingungen) unfreiwillige Arbeitslosigkeit im Gleichgewicht (vgl. SHAPIRO/STIGLITZ 1984: 433).

¹⁰³ Vgl. SHAPIRO/STIGLITZ (1984: 433), BELLMANN/BUTTLER (1989: 207f.), LAZEAR (1981: 614), HUTCHENS (1989: 55f.). Die Ergebnisse des Ansatzes bleiben für eine solche Erweiterung erhalten (vgl. GREIF 1993: 532, Fn. 17).

¹⁰⁴ Vgl. zu letzterem Punkt v. a. SHAPIRO/STIGLITZ (1984: 442).

¹⁰⁵ Nach GREIF ist diese Annahme für Szenarien mit direkter Beobachtbarkeit von Verhalten oder der Existenz von Informationssystemen gerechtfertigt (vgl. GREIF 1993: 535, Fußnote 21).

hängig gemacht werden kann. Über die Differenzierung von Wiederbeschäftigungswahrscheinlichkeiten wird eine Verschärfung des Abbruch-Effekts um Aspekte wie Stigmatisierung und Verbannung herbeigeführt¹⁰⁶ und "an agent takes into account the consequences of cheating a particular merchant in terms of future employment with other merchants" (GREIF 1993: 537).

GREIF (1993) zeigt konkret, daß Kooperation unter der weniger fordernden Bedingung, daß die durch Einstellung erzielbaren Effizienzgewinne über dem außerhalb der Gruppe analoger Beschäftigungsverhältnisse erzielbaren Alternativlohn liegen,¹⁰⁷ ein teilspielperfektes Gleichgewicht darstellt, wenn Treuhänder eine multilaterale Sanktionsstrategie spielen,

"according to which a merchant offers an agent a wage W^* , rehires the same agent if he has been honest (unless forced separation has occurred), fires the agent if he has cheated, never hires an agent who has ever cheated any merchant, and (randomly) chooses an agent from among the unemployed agents who never have cheated if forced separation has occurred" (GREIF 1993: 533).

Mit der bewußten Unterscheidung der Agenten durch die Kaufleute sinkt die Wahrscheinlichkeit der Wiedereinstellung eines Defektors auf Null und damit der zu zahlende Lohn zur Minderung des Defektionsanreizes.¹⁰⁸ Mit der Absenkung der Wahrscheinlichkeit, daß ein Defektor jemals Lohnprämien erzielen kann, sinkt die Attraktivität der über Löhne zu kompensierenden Defektion.¹⁰⁹ Mit sinkenden Löhnen sinken die Anforderungen an den Effizienzgewinn, d. h., der Treugeber hat u. U. auch für niedrigere Effizienzgewinne ein Interesse an Arbeitsteilung mit dem Agenten.¹¹⁰ Als Nebeneffekt der Differenzierung steigen mit dem Ausschluß von Defektoren die Beschäftigungschancen von Kooperatoren, was den diesen zu zahlenden Lohn vermindert. Dies zeitigt erneut Effizienzgewinne bzw. zusätzliche Kooperationsmöglichkeiten.¹¹¹

Im Kern handelt es sich bei diesem Ansatz um jene Variante der Sanktionsmechanismen aus IV.1.2.1, in der die Akteure nicht einem Matching-Prozeß unterliegen, sondern (i) über den Abbruch oder die Weiterführung von Beziehungen entscheiden und (ii) aus dem Feld möglicher neuer Partner auswählen können. Diese Optionen eröffnen den Netzwerkeffekt: Akteure können die Wahl ihres Partners davon abhängig machen, wie er sich in der Vergangenheit verhalten hat. Damit können Defektore durch zeitweiligen (analog zu punktuellen Strafaktionen) oder dauerhaften (wie hier analog zu permanenten Strafaktionen) Ausschluß vom Prozeß der Beziehungsbildung für Defektion in der Vergangenheit bestraft werden.

Die Androhung der Nichtbeschäftigung von Defektoren ist aufgrund von Auszahlungseffekten glaubwürdig, die möglich sind, weil alle Vertrauensbeziehungen in ein Netzwerk

¹⁰⁶ Vgl. GREIF (1989: 868). Auch diese Idee ist nicht neu. Schon SHAPIRO/STIGLITZ (1984) haben darauf hingewiesen, daß die Annahme nur bilateraler Sanktionsmechanismen ohne jeden Austausch zwischen den Beziehungen eine Art *Worst case*-Szenario darstellt (vgl. SHAPIRO/STIGLITZ 1984: 434).

¹⁰⁷ Vgl. GREIF (1993: 537, Ergebnis 3).

¹⁰⁸ Vgl. GREIF (1989: 868), GREIF (1993: 536f.).

¹⁰⁹ Vgl. GREIF (1989: 868, Fn. 50).

¹¹⁰ Vgl. ausführlich GREIF (1993: 537).

¹¹¹ Vgl. GREIF (1993: 537).

analoger Beziehungen eingebettet sind.¹¹² Vor die Wahl zwischen einem bislang kooperierenden Akteur und einem Defekteur gestellt, muß der Treugeber beachten, daß für den Defekteur aufgrund vergangener Defektion künftige Wiedereinstellungschancen, unabhängig davon, was der Akteur in der laufenden Periode wählt, geringer sind als die des bislang kooperierenden Treuhänders. Ganz konkret manifestiert sich das darin, daß der Akteur auch bei gegenwärtiger Kooperation vom Malus des Defekteurs nicht reingewaschen wird, sich dies in der Wiederbeschäftigungswahrscheinlichkeit durch alle anderen Treugeber niederschlägt und diese relevant ist, weil die gegenwärtige Beziehung auch aufgrund exogener Gründe enden kann.

“An honest agent is expected to be hired in the future, but an agent who has ever cheated is not. The possibility of forced separations links the optimal wage that a specific merchant has to pay his agent and the agent’s expected future relations with other merchants, and it is this link that increases the cheater’s optimal wage above an honest agent’s wage” (GREIF 1993: 534f.).

Der Lohn, der Defekteuren für die Aufrechterhaltung von Kooperation zu zahlen ist, übersteigt damit immer den Lohn für bisher stets kooperierende Akteure. Analoge Überlegungen gelten, wenn Treugeber über die Aufrechterhaltung einer Beziehung nach Fehlverhalten des Treuhänders zu entscheiden haben: Er wird sie aus Auszahlungsgründen abbrechen. Da, wie skizziert, Wechselkosten zu vernachlässigen sind, ist die Abbruchdrohung erneut glaubwürdig, weil sanktionierende Prinzipale im Gegensatz zu sanktionierten Agenten keine Einbußen erleiden. Erneut könnte das Netzwerk aufgrund vieler verbannter Akteure allerdings klein werden. Kleine Pools verfügbarer Interaktionspartner können Kooperation durch Neuverhandlungsversuche nach Defektion gefährden, wenn ausgebeutete Akteure aufgrund vieler zu strafender Akteure mit dem Beziehungsabbruch Beziehungslosigkeit einkalkulieren müssen.¹¹³ Die Annahme von GREIF (1993), daß in allen Perioden die Anzahl der Treuhänder deutlich größer sei als die der Treugeber,¹¹⁴ ist für diesen Aspekt durchaus bedeutend. Ist es folglich aufgrund von Stigmatisierungsmöglichkeiten *und* vielen Nachfragern nach Netzwerkzugehörigkeit möglich, einzelne defektive Akteure zu geringen Kosten aus dem Netzwerk auszuschließen, können die Kosten der Bestrafung in Form des Beziehungsabbruchs voll auf defektierende Akteure konzentriert werden.

Die Rahmenbedingungen des von GREIF untersuchten Netzwerks könnten insofern als kooperationsfreundlich eingestuft werden, als aufgrund der kleinen, ethnisch homogenen und durch eine Vielzahl ökonomischer und sozialer Kontakte verknüpften Gruppe von Kaufleuten die Unterscheidung von Entlassungsgründen einfach ist.¹¹⁵ Zu beachten ist in diesem Zusammenhang die zentrale Sammlung von Handelsdokumenten in einem sog. “Deposit place” in Kairo.¹¹⁶ Empirische Studien zur Informationseffizienz von Arbeitsmärkten deuten darauf hin, daß Stigmatisierung auch stattfindet, wenn analoge Informationskanäle fehlen. Bei asymmetrischer Information hinsichtlich der *Fähigkeiten eines Arbeitnehmers* etwa kann aufgrund von Informationsvorteilen das Verhalten alter Partner poten-

¹¹² Vgl. auch GREIF (1992: 130).

¹¹³ Diese Problematik wird im nächsten Abschnitt, in dem Verhandlungen zwischen Spielern Bestandteil der kritischen Bedingungen für Kooperation sind, noch einmal aufgegriffen.

¹¹⁴ Vgl. GREIF (1993: 533).

¹¹⁵ Vgl. in diesem Sinne KRANTON (1996: 220). Die Mitglieder des Netzwerks wissen bspw., welcher Kaufmann gestorben oder zahlungsunfähig ist oder warum ein Agent den Wohnort wechselt.

¹¹⁶ Vgl. GREIF (1993: 526).

tiellen Partnern als Signal dienen. GIBBONS/KATZ (1991) weisen nach, daß entlassene Arbeitnehmer länger arbeitslos sind und dann geringere Einkünfte erzielen als Arbeitnehmer, die aufgrund von Konkursen nach einem Arbeitsplatz suchen.¹¹⁷ "The key feature ... is that, when firms have discretion to whom to lay off, the market infers that laid-off workers are of low ability" (GIBBONS/KATZ 1991: 375). Die Studie von REBIK (1995) legt den Schluß nahe, daß solche Stigmatisierung auch zur Lösung von *Verhaltensproblemen* beitragen kann. Japanische Arbeitnehmer, deren Arbeitgeber bei der Suche nach einer Weiterbeschäftigung nach der Pensionierung (second career) behilflich sind, erzielen höhere Löhne als Arbeitnehmer ohne Hilfestellung.¹¹⁸ Die Tatsache, daß sich Arbeitgeber für ihre Arbeitnehmer verwenden und so bis zu deren Ausscheiden Kooperationsanreize setzen, kann als Signal für kooperatives Verhalten interpretiert werden. Die Möglichkeit der Stigmatisierung auf Arbeitsmärkten diskutieren schon SHAPIRO/STIGLITZ (1984):

"[F]iring a worker would carry any stigma. Such a stigma could serve as a discipline device, even with full employment. In reality ... employers do make wage offers which are contingent on employment history" (SHAPIRO/STIGLITZ 1984: 443).

Grundsätzlich kann das Verhalten vergangener Partner (hier: der Prinzipale, Arbeitgeber) jedoch nur ein glaubwürdiges Signal sein, wenn dieser Partner durch sein Verhalten nicht profitiert, also etwa kein eigenes Interesse an Entlassungen hat, oder Entlassungen nicht Ergebnis ganz anderer Erwägungen sind.¹¹⁹ In beiden Fällen ist das vom Verhalten des Partners über einen anderen Partner ausgehende Verhalten allenfalls ein unvollkommenes Signal. Möglicherweise läßt sich damit begründen, daß GRUND (1998) die von GIBBONS/KATZ festgestellten Effekte in Deutschland nicht nachweisen kann.¹²⁰

3) Investitionen in die Aufnahme neuer Beziehungen

Die Sicherung von Kooperation durch strategisch bedingte Investitionen in Beziehungen ist v. a. dann von Interesse, wenn die Informationsübertragung nicht direkt und vollständig funktioniert. Sie spielt aber auch für den hier interessierenden direkten Informationsaustausch eine Rolle, wenn man Investitionen als Verknüpfung von Strafen mit dem Abbruchmechanismus versteht.

GHOSH/RAY (1996) und KRANTON (1996) diskutieren Investitionen in eine neue Beziehung für eine Version des Gefangenendilemmas, in der die Akteure ihr Kooperationsniveau variabel wählen und nach der Interaktion über die Fortsetzung der Beziehung entscheiden können. Herrscht *Unsicherheit* darüber, ob ein Akteur die Zukunft und damit eine fortdauernde kooperative Beziehung schätzt oder nicht, kann durch wechselseitige Wahl jedes positiven Kooperationsniveaus in der ersten Periode der Beziehung der eigene Typ aufgedeckt werden, wenn kurzsichtige Akteure schon für dieses Niveau kein Kooperati-

117 Vgl. GIBBONS/KATZ (1991: 359, 365ff. und 370ff.). Siehe zu ähnlichen Befunden auch DOIRON (1995: 902ff.) und STEVENS (1997: 178ff.).

118 Vgl. REBIK (1995: 14ff.).

119 Vgl. hierzu WEISS (1980), in dessen Modell Arbeitgeber auch nach der Einstellung unsicher über die Qualität ihrer Mitarbeiter sind und fähige Mitarbeiter von hohen Löhnen attrahiert werden. Nachfragerückgänge haben dann Entlassungen zur Folge, weil Lohnsenkungen zur Abwanderung gerade der fähigen Mitarbeiter führen. Aufgrund der mangelnden Kenntnis der Qualität der Mitarbeiter sind Entlassungsreihenfolgen willkürlich und damit gerade kein Zeichen für Fehlverhalten oder mangelnde Qualifikation des Arbeitnehmers.

120 Siehe explizit zu einer solchen Vermutung GRUND (1998: 51).

onsinteresse haben. Aufgrund der nach einer solchen Etablierung einer neuen Beziehung abflachenden Ausbeutungsgefahr steigt das Kooperationsniveau im Laufe der Beziehung an. Wird Defektion eines Spielers mit dem Abbruch der Beziehung und der Bildung neuer Beziehungen bedacht, hat der Erhalt von Kooperation (und damit der Beziehung) zweifachen Wert: Er bedeutet nicht nur den Erhalt des eigenen Wissens über den aktuellen Partner und dessen Vergangenheit, sondern auch den Erhalt eines Partners mit ebensolchem Wissen. Kern des Abbruchmechanismus ohne Informationsübertragung ist, daß dieses Wissen zu Beginn einer neuen Beziehung erst wieder aufgebaut werden muß. Aufgrund des niedrigeren Kooperationsniveaus zu Beginn der Beziehung wie der Gefahr, zunächst kurzsichtigen Akteuren zugestimmt zu werden, wird dabei in den Aufbau der Beziehung "investiert".¹²¹

Bei *vollkommener Informationsübertragung* decken in einer solchen Struktur alle Akteure in der ersten Periode ihre privaten Informationen auf und besitzen nachfolgend alle wechselseitig diese zunächst private Information. KRANTON (1996) zeigt, daß ein Festhalten am niedrigeren Kooperationsniveau zu Beginn der Beziehung dennoch teilspielperfekt ist.¹²² Es trägt neben der Gefahr, per Matching-Prozess kurzsichtigen Akteuren zugestimmt zu werden und damit eine Zeitlang keine Kooperationsrenten erzielen zu können, zur Strafe aus Defektion in einer alten Beziehung bei. Strategisch bedingte Auszahlungseinbußen aus dem Neuaufbau einer Beziehung kommen damit Sanktionen gleich. Ist Kommunikation zwischen den Akteuren nicht ausgeschlossen, können solche Sanktionen jedoch unglaubwürdig weil nicht neuverhandlungsstabil sein, da einmal mehr Sanktionierer und Sanktionierte auf dem Strafpfad Auszahlungsverluste erzielen. Andererseits ist es auch möglich, unter Gestaltung entsprechender Strafpfade die Kosten der Sanktionierer auf Sanktionierte zu konzentrieren. Sind die Akteure etwa mit der Möglichkeit ausgestattet, über den Abbruch von Beziehungen sowie durch Auswahl ihrer Partner Einfluß auf den Matching-Prozess zu nehmen, sind die aus Neuverhandlungsstabilität bei Vollständigkeit und Vollkommenheit der Information erwachsenden Probleme durch *Stigmatisierungseffekte* heilbar.

Bei *einseitigen Anreizproblemen* könnte die Differenzierung der Kosten zusätzlich dadurch erreicht werden, daß lediglich jene Akteure in den Aufbau von Beziehungen investieren, deren Verhalten Anreizproblemen unterliegt. Bei dieser Lösung des Wechselkostenproblems ist zu beachten, daß aufgrund ihres Pfandcharakters unilaterale Investitionen nicht ohne Folgeprobleme sind, weil etwa hinsichtlich des Akteurs ohne Anreizproblem neue Anreizprobleme möglich sind, gewissermaßen also ein zweiseitiges Moral hazard-Problem entsteht. *Zum einen* gilt wie für alle spezifische Investitionen, daß sich die Verhandlungsmacht so zugunsten des Treugebers der Interaktionssituation verschieben kann, daß das Interesse an der Beziehung *ex ante* gefährdet ist.

"In fact, if one (and only one) party makes non-re-deployable investments, it might then be locked in the re-relationship and its bargaining power will be reduced relative to its partner. In a very simplified view, the latter can extract as much of the rent generated through the agreement as the loss the former would bear in case of contractual breach. The investing party may thus be forced to continue cooperation (because of the lock-in effect) in spite of the fact that its own rent extraction capabilities are diminishing (because of the bargaining power effect). Therefore, asset specificity causes severe investment incentive problems" (BURETH/WOLFF/ZANFEI 1997: 524f).

121 Der Mechanismus wird in IV.1.3.3 ausführlich diskutiert.

122 Vgl. KRANTON (1996: 222).

Auch wenn die Kooperation und der Erhalt der Beziehung für den investierenden Akteur nach seiner Investition optimal ist, kann er aufgrund der zu befürchtenden Erpressung von der Investition absehen. Wie in IV.3 diskutiert, ist eine analoge Investition in die Aufdeckung des eigenen Typs oder in die Dauerhaftigkeit von Beziehungen unproblematisch, wenn sich die investierende Partei vielen Partnern, etwa auf anonymen Märkten, gegenüber sieht.

Kooperation ist bei unilateralen Investitionen *zum zweiten* gefährdet, wenn die Partei ohne Anreizproblem direkt von der Investition profitiert. In diesem Fall gilt, daß

“[g]iving a hostage might reinvent the initial trust problem by creating the possibility of opportunism on the part of the trustor” (KLEIN 1997a: 102).

Für Spiele *vollständiger Information* läßt sich dieses Problem mit dem Shirking-Ansatz LAZEARS verdeutlichen.¹²³ Darin kooperieren Arbeitnehmer bis zum vereinbarten Ende ihrer Beschäftigung, wenn für alle Zeitpunkte die Rente aus der Beschäftigung - d. h., die bis zur Pensionierung erzielbare Differenz zwischen Lohn und Reservationsnutzen¹²⁴ - größer ist als die Auszahlung aus einmaligem Fehlverhalten (Arbeitszurückhaltung, Veruntreuung von Eigentum der Unternehmung o. ä.). Gegen Ende der Beschäftigung ist dies nur möglich, wenn der Lohn über dem Reservationsnutzen liegt. Da der Barwert des Wertgrenzprodukts dem des Lohns entsprechen muß und der optimale Pensionierungszeitpunkt erreicht ist, wenn der Wert des Grenzprodukts dem Reservationsnutzen entspricht, ist es damit nicht nur notwendig, am Ende der Beschäftigung Löhne über dem Grenzprodukt zu zahlen.¹²⁵ Vielmehr zahlen Akteure mit Anreizproblemen zu Beginn der Beschäftigung ein Pfand (direkt,¹²⁶ in Lohnabschlägen), das ihnen während der Beschäftigung, durch Pensionen oder durch Abfindungen zurückgezahlt wird.¹²⁷ Im Falle entdeckter Defektion droht dem Arbeitnehmer der Verlust des Arbeitsplatzes “which carries with it earnings greater than the individual’s reservation wage” (LAZEAR 1979: 1267). Die Anreizwirkung wird u. a.¹²⁸ erzielt, wenn entlassene Arbeitnehmer “in einem anderen Betrieb wieder ‘ganz von unten’ anfangen” (BLIEN/RUDOLPH 1989: 555).¹²⁹ Bei LAZEAR entsteht die Option, weil der Treugeber, dem die Investition in Form eingesparter Löhne anvertraut wird, kein Interesse hat, diese zurückzuzahlen.¹³⁰ Die Abbruchentscheidung wird zu einer (nachgelagerten) Entscheidung über kooperatives oder defektives Verhalten. Mit dem Interesse des Treugebers an der Entlassung eignen sich Abbruchoptionen nicht zur Disziplinierung des Treuhänders, wenn der Treugeber in seiner Entlassungsentscheidung nicht diszipliniert wird.¹³¹ Im skizzierten Zusammenhang könnten potentielle Arbeitneh-

123 Vgl. zur Charakterisierung des Ansatzes auch LAZEAR (1979: 1267).

124 Vgl. LAZEAR (1981: 608f.). Zu korrigieren ist der Barwert zusätzlicher Lohnzahlungen um später realisierbare Defektionsgewinne abzüglich der in der Folge und nach vorzeitiger Entlassung hinzunehmenden Lohnabschläge, jeweils gewichtet mit der Eintrittswahrscheinlichkeit.

125 Vgl. LAZEAR (1979: 1269f.).

126 Vgl. BECKER/STIGLER (1974: 9).

127 Vgl. zu möglichen Lösungen LAZEAR (1979: 1270).

128 Alternativ resultieren Verluste aus Defektion, wenn andere Unternehmen Pfandlöhne nicht praktizieren (vgl. LAZEAR 1979: 1267) oder Arbeitslosigkeit herrscht (vgl. BELLMANN/BUTTLER 1989: 208).

129 Siehe auch KRANTON (1996: 215, Fn. 7).

130 Vgl. etwa LAZEAR (1979: 1267, 1271), LAZEAR (1981: 608).

131 Genau diese Probleme wirken der Signalisierungsmöglichkeit der Entlassungsentscheidung entgegen.

mergenerationen die Entscheidung hierüber beeinflussen, denn leidet der Ruf am Arbeitsmarkt,¹³² kann der Arbeitgeber

„in Zukunft das Instrument der altersabhängigen Entlohnung nicht mehr ohne weiteres anwenden ... , weil die Arbeitskräfte geringere Lohnsätze zu Beginn ihrer Betriebszugehörigkeit nicht mehr akzeptieren, wenn das Versprechen, sie später besser zu entlohnen, weniger Glaubwürdigkeit besitzt als vorher“ (BELLMANN/BUTTNER 1989: 208).¹³³

Kann Verhalten aber nicht oder nur zu hohen Kosten kontrolliert werden,¹³⁴ ist zu hinterfragen, wie Außenstehende Entlassungen als Fehlverhalten des Arbeitgebers erkennen sollen.¹³⁵ Alternativ wären nur solche Pfänder zu verwenden, deren Verlust dem Treuhänder den zur Disziplinierung gerade notwendigen, dem Treugeber hingegen keinen Wert stiften.¹³⁶ Das gilt auch im Zusammenhang mit *Unvollständigkeit der Information*, in denen eine Überwachung von außen nicht möglich ist. Analog zum (zweistufigen) Signaling-Spiel von CAMERER (1988) besteht hier die Notwendigkeit, für den anderen wertlose Signale zu wählen,¹³⁷ wenn werthaltige Investitionen zu Beginn einer neuen Beziehung Kooperation in bestehenden Beziehungen gefährdet, denn auch „inefficient gift giving ... protects the giver from gift collectors“ (CAMERER 1988: S190).

Fallstudie: Rotating Savings and Credit Associations (Roscas)

„The key to understanding Roscas is noting that, unlike markets, they are not anonymous institutions. They use preexisting social connections between individuals to help circumvent problems of imperfect information and enforceability“ (BESLEY/COATE/LOURY 1993: 805).

Die Anwendung von Abbruchmechanismen durch Gruppen läßt sich für *Rotating Savings and Credit Associations*¹³⁸ nachweisen, einer Form wechselseitiger Kreditbeziehungen, die wie andere informelle Institutionen Bedeutung erlangt,¹³⁹ wenn die Abwicklung von Krediten über Märkte problematisch ist.¹⁴⁰ Trotz vielfältiger Varianten sind Roscas auf dassel-

¹³² Vgl. etwa KLEIN (1997a: 102).

¹³³ Vgl. ausführlich LAZEAR (1981: 608ff.).

¹³⁴ Vgl. BECKER/STIGLER (1974: 6).

¹³⁵ Vgl. in diesem Zusammenhang auch die fundamentale Kritik durch SHAPIRO/STIGLITZ (1984). Entlassungsentscheidungen eignen sich dann eben nicht als Signal i. S. v. GIBBONS/KATZ (1991).

¹³⁶ Vgl. zu dieser Überzeugung auch WILLIAMSON (1983: 527).

¹³⁷ Vgl. CAMERER (1988: S189f. und S192) sowie ZIEGLER (1990: 154).

¹³⁸ Der Begriff *Rotating Savings and Credit Association* geht auf GEERTZ zurück, der ihn in Anlehnung an das den unter verschiedenen Namen firmierenden Austauschbeziehungen dieser Art gemeinsame Grundprinzip wählte (vgl. GEERTZ 1962: 242 sowie BESLEY 1995: 120, BESLEY/COATE/LOURY 1993: 792).

¹³⁹ Kreditbeziehungen auf Märkten, d. h. Kreditvergabe von institutionalisierten Kreditgebern, bilden also formale Institutionen den Gegenpol (vgl. BESLEY 1995: 114, CALLIER 1990: 273). Vgl. auch Kapitel I.

¹⁴⁰ In zwei mittlerweile klassischen Studien weisen ARDENER und GEERTZ (vgl. ARDENER 1964: 202ff., GEERTZ 1962: 243ff.) die Verbreitung von Roscas in unterentwickelten Ländern Asiens und Afrikas nach. Auch heute sind Roscas in Entwicklungsländern am weitesten verbreitet (vgl. BESLEY/COATE/LOURY 1993: 792, BOUMAN 1995: 372, CALLIER 1990: 273, HOFF/STIGLITZ 1993: 43). Angesichts fehlender Sicherheiten, hoher Analphabetenquoten und in der Folge unentwickelter Finanzmärkte stellen Roscas in diesen Ländern eine der wenigen Möglichkeiten der Kreditgewährung dar (vgl. BESLEY/COATE/LOURY 1993: 805), während sich zugleich Anlegern lukrative Anlageoptionen eröffnen (vgl. LEVENSON/BESLEY 1996: 46). In Ländern mit entwickelten Finanzmärkten sind Roscas von Bedeutung, wenn bestimmte Bevölkerungsgruppen von der Kreditvergabe ausgeschlossen wer-

be Grundprinzip zurückführbar: Eine Gruppe von Akteuren trifft sich in regelmäßigen Abständen. Bei jedem der Treffen leisten die Teilnehmer "contributions to a fund which is given, in whole or in part, to each contributor in rotation" (ARDENER 1964: 201).¹⁴¹ Roscas dienen der Beschaffung von unteilbaren Gütern, für deren Erwerb ein einzelner Teilnehmer lange sparen muß.¹⁴² Mit Roscas steigt gegenüber autarken Sparanstrengungen die Wohlfahrt, weil bis auf den letzten alle Teilnehmer ihre Anschaffung früher realisieren können,¹⁴³ "allowing ... participants to reap the gains from intertemporal trade" (BESLEY/LEVENSON 1996: 40).¹⁴⁴ Technisch ist der Effekt dadurch bedingt, daß Akteure bereits in der Ansparphase Nutzen aus dem Gut erwarten. Dies mindert die Nutzeneinbußen, die bei der Finanzierung des Guts durch reduzierten Konsum anfallen.¹⁴⁵ Über die Verbesserung der intertemporalen Allokation von Gütern hinaus können Roscas Sparanreize erhöhen, da sich Teilnehmer selbst binden. Die durch Roscas mögliche intertemporale Allokation des Gütererwerbs ist allerdings nicht effizient.¹⁴⁶

Das zentrale Anreizproblem von Roscas besteht darin, daß Akteure ihre Beitragszahlungen in den Perioden nach Zuteilung des Fonds einstellen können.¹⁴⁷ Alle bis auf den letzten Akteur spielen ein Vertrauensspiel auch als Treuhänder: Sie erhalten den Fonds und können Vertrauen im Anschluß rechtfertigen oder nicht. Dabei erstreckt sich die Rechtfertigung von Vertrauen auf mehrere Perioden, während die Gewährung von Vertrauen durch die Gesamtheit der Akteure auf einmal erfolgt. Wiederholt wird in der Literatur an-

den. So haben asiatische und afrikanische Einwanderer Roscas in die USA importiert, wo ihnen aufgrund mangelnder Sicherheiten, von Diskriminierung oder hoher Zugangsbarrieren der Zugang zu Fremdkapital weitgehend versperrt war (vgl. LIGHT 1972: 20f., 22f.). Siehe dort (S. 23ff.) auch den Überblick über empirische Studien von Roscas in den USA. Für eine allgemeine Diskussion siehe BESLEY (1995: 121) und BESLEY/COATE/LOURY (1993: 792, 805). In Taiwan stellen Roscas bis heute eine verbreitete Form der Kreditgewährung dar (vgl. BESLEY/LEVENSON 1996: 42f., LEVENSON/BESLEY 1996: 45f.), obwohl Taiwan einen entwickelten Kapitalmarkt aufweist. Die Begründung hierfür liegt darin, daß in Taiwan "the government has biased financial sector development towards the industrial and away from the consumption sector in the belief that this better promotes long run economic development" (BESLEY/LEVENSON 1996: 51, Fn. 15).

141 Siehe auch CALLIER (1990: 273f.), GEERTZ (1962: 243), LEVENSON/BESLEY (1996: 45).

142 Siehe BESLEY/COATE/LOURY (1993: 793). Am häufigsten wird die Investitionssumme in die Anschaffung dauerhafter Konsumgüter gesteckt (vgl. BESLEY/LEVENSON 1996: 44ff.). Darüber hinaus dient die Summe häufig der Finanzierung von Lebenszyklus-Bedürfnissen wie etwa Hochzeiten (vgl. BESLEY/COATE/LOURY 1993: 793). Die Institution einer Geldhochzeit, bei der Gäste die Hochzeit durch Geschenke finanzieren, kann hier eingeordnet werden. Weitere Einsatzmöglichkeiten - auch über Entwicklungsländer hinaus - ergeben sich, wenn der Beitrag der Teilnehmer nicht "in cash", sondern "in kind", also im weitesten Sinne in Freundschaftsdiensten, besteht. Nach GEERTZ lassen sich solche Dienste etwa als Nachbarschaftshilfe bei der Ernte oder beim Hausbau feststellen (vgl. GEERTZ 1962: 244f.). Vor diesem Hintergrund ist interessant, daß sich auch in modernen Staaten in kleinen Gemeinden die Gemeindeglieder wechselseitig beim Häuserbau unterstützen. Selbst wenn für solche Unterstützung etwas bezahlt wird, ändert dies nichts am Rosca-Charakter, denn auch Roscas in Entwicklungsländern sind dadurch gekennzeichnet, daß der Empfänger des Fonds ein Fest gibt (vgl. GEERTZ 1962: 243) und damit jeden Teilnehmer für seinen Beitrag vergütet.

143 Vgl. BESLEY (1995: 120), BESLEY/LEVENSON (1996: 50f.), CALLIER (1990: 274f.).

144 Siehe auch BESLEY/COATE/LOURY (1994: 702).

145 Vgl. ausführlich BESLEY/COATE/LOURY (1993: 795ff.).

146 Vgl. BESLEY/COATE/LOURY (1994: 704f., 710f., 712).

147 Vgl. ARDENER (1964: 216), BESLEY/COATE/LOURY (1993: 794), BESLEY/LEVENSON (1996: 39).

gedeutet, daß sowohl Wiederholungs- als auch Netzwerkeffekte Fehlverhalten verhindern können¹⁴⁸ und daß in dieser Möglichkeit des "exploiting individuals' social connetedness" (BESLEY/COATE/LOURY 1993: 794)¹⁴⁹ die entscheidenden Vorteile von Roscas gegenüber Kreditmärkten bestehen. GEERTZ (1962) wie ARDENER (1964) diskutieren Verhaltenswirkungen, die von Bemühungen um den Erhalt des Ansehens in der Gruppe ausgehen.¹⁵⁰ Institutionenökonomisch argumentiert BESLEY (1995), der Roscas als Institution zur Überwindung von Problemen bei der Durchsetzung von Verträgen aufgrund unsicherer Rechtssysteme versteht.¹⁵¹ Von Bedeutung sind hierfür neben *Monitoring*-Vorteilen¹⁵² erweiterte Sanktionsmöglichkeiten in *Nonmarket*-Arrangements. "[A]n individual who fails to honor an obligation can be punished, even if no written contract has been violated" (BESLEY 1995: 118). Die Dauerhaftigkeit des Beziehungsgeflechts verleiht Sanktionen die Schärfe von Wiederholungseffekten.¹⁵³ "This can explain why many nonmarket institutions function effectively where formal institutions fail" (BESLEY 1995: 117).

Über die grundsätzliche Würdigung der Auswirkungen sozialer Bindung hinaus wird die Analyse von Details jedoch meistens vernachlässigt, die in Kenntnis der oben skizzierten, aus spieltheoretischen Modellen abgeleiteten Effekte bedeutend werden. Wesentlich für das Funktionieren von Roscas erscheint die Androhung des Ausschlusses aus der Gruppe. Die Möglichkeit hierzu ergibt sich daraus, daß Roscas enden, wenn jeder den Fonds einmal erhalten hat, denn typischerweise kommt es zu einer Neuauflage "with more or less the same personnel" (GEERTZ 1962: 245).¹⁵⁴ Die Entscheidung über die Zusammensetzung des Roscas bei seiner Neuauflage wird dabei u. a. von Verhalten in anderen, vergangenen Roscas abhängig gemacht.¹⁵⁵ *Stigmatisierung* tritt auf, wenn "[t]he member who defaults in one association may suffer to such an extent that he may not be accepted as a member of any other" (ARDENER 1964: 216). Voraussetzung hierfür ist, daß Roscas zwischen Akteuren gebildet werden, denen Lebensumstände und Charakteristika wechselseitig bekannt sind, d. h. gute Information, geringe Mobilität etc. vorliegen.¹⁵⁶ Auch *Investitionen* in neue Beziehungen sind üblich. So leisten potentielle Mitglieder eine Eintrittsgebühr in Form expliziter Zahlungen zu Beginn des Roscas, eines Ausschlusses der Zuteilung in frühen Runden (und damit Erhöhung der Chancen der anderen) oder der verzögerten Auszahlung des zugeteilten Fonds.¹⁵⁷ Regelmäßig müssen dabei Gruppen, die nach Teilnehmern für ein Rosca suchen, Kosten auf sich nehmen.¹⁵⁸ BESLEY/COATE/LOURY (1993) zeigen, daß für *gegebene* Exit-Kosten eine Reduktion des Kooperationsniveaus notwendig werden kann, wenn mit dem Kooperationsniveau auch die Defektionsanreize stei-

148 Vgl. etwa LEVENSON/BESLEY (1996: 47).

149 Siehe auch LEVENSON/BESLEY (1996: 47).

150 Vgl. ARDENER (1964: 216), GEERTZ (1962: 247). ARDENER zitiert extreme Fälle, in denen die drohende Unfähigkeit zur Rückzahlung von Rosca-Schulden zu Prostitution und Selbstmord geführt hat.

151 Vgl. BESLEY (1995: 115, 121). Siehe ähnlich CALLIER (1990: 273) und HOFF/STIGLITZ (1993: 43).

152 Vgl. LEVENSON/BESLEY (1996: 48, Fn. 4).

153 Vgl. BESLEY (1995: 117f).

154 Siehe ferner BESLEY/COATE/LOURY (1993: 793).

155 Eine solche Überlegung klingt auch bei ARDENER (1964: 210) an.

156 Vgl. auch BESLEY/COATE/LOURY (1993: 793) und LEVENSON/BESLEY (1996: 47).

157 Vgl. ARDENER (1964: 217), BASCOM (1952: 65).

158 Vgl. BESLEY/COATE/LOURY (1993: 805).

gen. Das bedeutet hier etwa, daß für gegebene Dauer weniger Akteure an einem Rosca beteiligt werden.¹⁵⁹ *Phasen ohne Rosca-Zugehörigkeit* schließlich verhindern Fehlverhalten selbst bei mäßigem Informationsaustausch.

In allen Fällen trägt die Nicht-Existenz entwickelter Kreditmärkte über die Erhöhung der Exit-Kosten zur Stabilisierung der Institution bei.

“[T]he inability of Rosca members to enter credit markets actually strengthens the value of social sanctions, since individuals with bad reputation earned in Roscas may expect little other credit-market access” (BESLEY/COATE/LOURY 1993: 805).

In dem Maß, in dem sich durch Transformation zu modernen Ökonomien Informationen und Durchsetzungsmechanismen verbessern, verschwinden Roscas. Mit der Absenkung der Exit-Kosten tragen entwickelte Kreditmärkte zur Destabilisierung der Institution bei. Langfristig sind Roscas aufgrund der skizzierten Ineffizienz Märkten unterlegen.¹⁶⁰

IV.1.3 Netzwerkeffekte ohne direkte Informationsübertragung

Die Diskussion in IV.1.2 zeigt, daß bei direkter Informationsübertragung zwischen Interaktionsbeziehungen Kooperation nicht nur möglich ist und eine Variante des Folk Theorems gilt. Deutlich wird auch, daß Netzwerkeffekte Kooperation unter diesen Informationsbedingungen fördern können, weil u. a. Sanktionen im Netzwerk früher greifen oder härter sein können oder weil Sanktionierung, etwa über den Ausschluß aus dem Netzwerk oder die Verteilung von Strafen auf mehrere Schultern, Sanktionierern geringere Kosten verursacht.

Reduziert man das Ausmaß an Information völlig auf die eigene Interaktionsgeschichte, sind Netzwerkeffekte unmöglich,¹⁶¹ “[u]nless social and economic institutions developed to fill in the knowledge gap or unless other means of enforcement were established” (MILGROM/NORTH/WEINGAST 1990: 8). Alternative Durchsetzungsmittel reduzieren sich dabei nicht auf exogene Zwangsmittel. Vielmehr können, wie in IV.1.3.1 diskutiert, auch *institutionengestützte Dauerhaftigkeitsmechanismen* in Netzen Kooperation ermöglichen, wenn solche Institutionen Informationsdefizite reduzieren oder ganz beseitigen. Alternativ kann aber auch versucht werden, den *Zusammenbruch von Kooperation* in allen Beziehungen oder die *Beendigung dauerhafter Beziehungen* als Sanktionsdrohung zu nutzen und damit Kooperationsprobleme für gegebene Informationsübertragungsprobleme zu lösen. Wie die Analyse in IV.1.3.2 und IV.1.3.3 zeigt, sind beim Einsatz dieser Mechanismen zur Lösung von Kooperationsproblemen allerdings erweiterte strategische Überlegungen notwendig.

IV.1.3.1 Institutionengestützte Sanktionsmechanismen

“[T]here must be institutions that link the past, the present, and the future so that players can know that the game indeed is repetitive” (AKERLOF 1976: 503).

Der fortgesetzte Rückgriff auf die Grundlogik einfacher Strafaktionsmechanismen, aber auch von Stigmatisierungseffekten nach dem Abbruch einer Beziehung, ist ohne direkte

¹⁵⁹ Vgl. BESLEY/COATE/LOURY (1993: 806).

¹⁶⁰ Vgl. BESLEY (1995: 121).

¹⁶¹ Vgl. ELLISON (1994: 569).

Beobachtung vergangenen Verhaltens in Interaktionsbeziehungen möglich, wenn Institutionen zur Kompensation von Informationsübertragungsproblemen (im folgenden allgemein als *Informanten* bezeichnet) existieren, die alle für die individuelle Entscheidungsfindung in Netzwerkbeziehungen relevanten Informationen fehlerfrei und unverzögert weitergeben.¹⁶²

KANDORI (1992a) und OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1995) diskutieren solche in der Realität in vielerlei Facetten anzutreffenden Institutionen abstrakt in Form sog. *Labels*, wobei

“each agent carries a label and the necessary information is transmitted by agents’ labels. ... When two players are matched, they observe each other’s label first and then take some actions. After that, their labels are updated depending only on *their* original labels and actions by a given rule” (KANDORI 1992a: 71, Hervorhebung im Original).¹⁶³

Grundsätzlich gilt Kooperation als um so problematischer, je höher die Anzahl oder je höher die Komplexität der Labels, die notwendig sind, um für jede mögliche Entwicklung des Spiels die relevanten Informationen zu übertragen.¹⁶⁴ Labels reduzieren Informationsprobleme nachhaltig, wenn sie eine direkte Umsetzung der Informationen in Verhalten ermöglichen, ohne daß für einen Akteur dessen Geschichte weit zurückverfolgbar sein muß. Dies ist für Netzwerke regelmäßig von besonderer Bedeutung, da es von der Notwendigkeit, möglicherweise weite Teile der Vergangenheit des gesamten Netzes kennen zu müssen, entbindet.¹⁶⁵ In der Regel dürfte die Vergabe von Labels von den erwähnten Informanten vorgenommen werden.

Zur Analyse institutionengestützter Möglichkeiten zur Übertragung von Informationen wird zunächst in Teil 1) das in IV.1.2.1 analysierte formale Modell aufgegriffen, um den Prozeß der Einbindung einer Institution in den Prozeß dauerhafter Kooperation in Netzwerken zu verdeutlichen. In Teil 2) wird untersucht, ob und in welcher Weise der Rückgriff auf einen Informationsübertragungsmechanismus die Aussagen zu den Möglichkeiten, durch Dauerhaftigkeitsprozesse Kooperation in Netzen zu fördern, beeinflusst. In Teil 3) wird die abstrakte Diskussion abschließend um einige Beispiele ergänzt, die die reale Bedeutung des Mechanismus unterstreichen.

1) Ein formales Beispiel

Ohne Informationsaustausch existieren strategische Wechselwirkungen für bedingt kooperative Strategien nicht, weil die für Bedingtheit notwendige Information fehlt. Im Modell aus IV.1.2.1 stehen die m_j Gefangenendilemmata eines Akteurs dann unverbunden nebeneinander, da die Information, die i im Zeitpunkt t für alle j , mit denen er Beziehungen unterhält, zur Verfügung steht, nur aus vergangenen Interaktionen des i mit den j bis zur Periode $t-1$ besteht: $I_i^m(t) = h_{ij}(t-1)$. Damit gleicht das Kalkül eines Akteurs, der in der aktuellen Periode über Kooperation oder Defektion im GD zu entscheiden hat, dem aus Kapitel III und es gilt z. B. analog zu Ergebnis III.3

¹⁶² Siehe hierzu auch schon TAYLOR (1987: 25).

¹⁶³ Zur formalen Präzisierung dieser Form der Informationsübertragung siehe KANDORI (1992a: 72) und OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1990: 3f.), deren Konzept des Status-Niveaus dem von Label bei KANDORI entspricht.

¹⁶⁴ Vgl. zu Anforderungen allgemein auch KANDORI (1992a: 71ff.).

¹⁶⁵ Vgl. ähnlich OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1995: 87f.).

Ergebnis IV.5: Die Strategiekombination $TfT^{net}=(TfT_1^{net}, TfT_2^{net}, \dots, TfT_i^{net}, \dots, TfT_n^{net})$ stellt ein teilspielperfektes Gleichgewicht des n -Personen-GD mit wechselnden Partnern und der Informationsstruktur $I_i^\infty(t)$ dar, wenn gilt:

$$\min_i \left[\frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i (1 - \varphi)} \right] \geq \max \left[\frac{c - a}{a - b}; \frac{d - b}{a - b} \right].$$

Das Ergebnis gilt auch, wenn das Verhalten der Spieler in anderen, beobachtbaren Beziehungen strategisch ohne Relevanz ist.

Für $m_i > 1$, $\delta_i \neq 1$ ist $\delta_i \varphi / [1 - \delta_i (1 - \varphi)]$ strikt kleiner als α_i .¹⁶⁶ Wie in IV.1.2.1 diskutiert, führt die größere zeitliche Nähe der Bestrafung zu einer Abmilderung der kritischen Bedingungen an dauerhafte Kooperation in Netzen. Einschränkung ist zu bemerken, daß der Zusammenhang zwischen α_i und $\delta_i \varphi / [1 - \delta_i (1 - \varphi)]$ nur für $\delta_i \neq 1$ gilt. Für $\delta_i = 1$ sind beide Bedingungen gleich (eins). Denn mit dieser Gewichtung entfernter Zeitpunkte ist unerheblich, wie bald Zahlungen anfallen bzw. wann ein Akteur für sein Fehlverhalten gestraft wird. Die Höhe der Interaktionswahrscheinlichkeit $m_i \varphi$ und die zeitliche Nähe von b sind dann ohne Bedeutung. Für alle $\delta_i \neq 1$ existiert hingegen ein Intervall, in dem Kooperation bei vollkommenem Informationsaustausch, nicht aber ohne Informationsaustausch, als teilspielperfektes Gleichgewicht in TfT-Strategien möglich ist. Gilt Bedingung (IV.1) nicht, ist Kooperation auch bei vollkommenem Informationsaustausch nicht möglich. Ist Bedingung (III.1) erfüllt, existieren kooperative Gleichgewichte ohne Netzwerkeffekte, d. h. in jeder einzelnen Beziehung. Dies verdeutlicht, daß Netzwerkeffekte eine wichtige Form sozialer Kontrolle darstellen,

“when groups are stable enough to make decentralized third-party sanctions feasible, yet not so stable that bilateral reciprocity suffices on its own” (BENDOR/MOOKHERJEE 1990: 55).

Es unterstreicht aber erneut, daß Kooperation von der Möglichkeit des Informationsaustauschs abhängig sein kann.

Ausgehend hiervon wird im folgenden untersucht, unter welchen Bedingungen sich die Existenz informationenübertragender Institutionen mit ihrer Bedeutung für Kooperation in dauerhaften Netzwerken begründen läßt. Dazu gelten weiterhin die Modellannahmen aus IV.1.2.1. Akteure können Interaktionen anderer nicht beobachten. Es existiert aber eine Institution (etwa ein Gericht), die Information hierüber zur Verfügung stellen kann. Dabei ist die Institution auf die Anzeige von Fehlverhalten eines Partners angewiesen. Aufgrund des verfügbaren Materials sei der Institution die fehler-, zweifel- und verzögerungsfreie Feststellung von Fehlverhalten möglich. Fehlverhalten des Gerichts wird (zunächst) ausgeschlossen. Da die Anzeige von Fehlverhalten Kosten (R) verursachen kann, erhalten Akteure für die Anzeige tatsächlichen Fehlverhaltens einen Teil der Gebühr Q , die sie für die Informationserteilung aufwenden mußten, zurück. Akteure werden Fehlverhalten melden, wenn die Rückerstattung die Meldekosten von R kompensiert. Die In-

¹⁶⁶ α_i ist größer, wenn gilt:

$$\begin{aligned} \frac{\delta_i m_i \varphi}{1 - \delta_i (1 - m_i \varphi)} > \frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i (1 - \varphi)} &\Leftrightarrow m_i [1 - \delta_i (1 - \varphi)] > 1 - \delta_i (1 - m_i \varphi) \\ &\Leftrightarrow m_i - \delta_i m_i + \delta_i m_i \varphi > 1 - \delta_i + \delta_i m_i \varphi \Leftrightarrow m_i (1 - \delta_i) > 1 - \delta_i \end{aligned}$$

stitution führt eine "schwarze Liste", auf der Akteure vermerkt sind, die ungesühnt defektiert haben und meldet, ob ein Akteur auf der Liste steht. Die Tatsache der Nachfrage wie der Inhalt der Informationsabfrage seien Common knowledge. Tft habe folgende Gestalt:

Tft_i^{inst}: Spiele s_{i1} (kooperativ) in $t=1$. Hole in allen $t>1$ Informationen über j ein, wenn über i keine ungesühnten Defektionen registriert sind. Spiele s_{i2} (defektiv) wenn (i) i oder j keine Information einholte, oder (ii) (a) über i keine ungesühnte Defektion registriert ist und Information nachgefragt wurde, und (b) über j eine ungesühnte Defektion registriert ist. Zeige einseitiges defektives Fehlverhalten des Gegenübers im Gefangenendilemma an und weise gegenüber einem erkennbaren Kooperationspartner Reue nach.

Haben beide Akteure bisher kooperiert und Einkünfte eingeholt, vermerkt die Institution angezeigtes einseitiges defektives Fehlverhalten und zahlt einem dadurch geschädigten Kooperationspartner die Meldeprämie. Sie streicht den Namen des Defektors, wenn dieser gegenüber einem erkennbaren Kooperationspartner gezeigte Sühne (zu Kosten von R) nachweisen kann.

Ergebnis IV.6: Die Strategiekombination

$$Tft^{inst} = (Tft_1^{inst}, Tft_2^{inst}, \dots, Tft_i^{inst}, \dots, Tft_n^{inst})$$

stellt ein teilspielperfektes Gleichgewicht des n -Personen-GD mit wechselnden Partnern und Informationsverteilung durch eine Institution dar, wenn gilt:

$$\min_i \alpha_i \geq \max \left[\frac{c-a}{(a-Q)-b}, \frac{d-(b-R)}{(a-Q)-(b-R)} \right]; a-d \geq Q \geq R.^{167}$$

Beweis: Der Beweis folgt in wesentlichen Teilen erneut dem Beweis zu Ergebnis III.3. Zu bedenken ist allerdings, daß das Basisspiel vier Stufen (Ermittlung der aktuellen Spielerpaarung, Einholen von Information, Spielen des GDs, Meldung von Fehlverhalten/Sühne) aufweist und die Akteure auf den letzten drei Stufen Entscheidungen zu treffen haben. Somit ist für mehr Entscheidungsknoten als bisher Teilspielperfektheit zu ermitteln.

Zu klären ist zunächst, unter welchen Bedingungen ein bislang kooperativer Akteur in *Kooperation aufrecht erhalten* wird. Soll durch Einschaltung der Institution die Kooperationsrente nicht verloren gehen, muß $a-Q \geq d$ gelten. Folgt i der Strategie Tft_i^{inst} , erwartet er im Gleichgewicht in der anstehenden Interaktion sicher sowie jeder nachfolgenden Periode mit der Wahrscheinlichkeit $m_i \phi$ Auszahlungen von $a-Q$. Weicht Akteur i von Tft_i^{inst} ab,

¹⁶⁷ Das Ergebnis ist hinreichend für den realistischen, analytisch unergiebigsten Fall, daß man Akteuren, die sich nach einem Zusammentreffen in Periode t in $t+1$ erneut gegenüberstehen, gestattet, von der Befragung der Institution abzusehen. Da im Gleichgewicht ausschließlich kooperierende Akteure die Institution befragen, reduziert dies die kritische Bedingung. Im Vergleich zur Situation allgemeiner Befragung der Institution, die sich damit begründen läßt, daß die Identität des Partners erst nach Befragung der Institution aufgedeckt wird, können Akteure durch Wahl von Kooperation bis zur Sühne von Fehlverhalten, jeweils aber nicht durch Defektion, Kosten einsparen. Bei Defektion sind diese Sparmöglichkeiten gegenüber dem hier dargestellten Modell erst nach der Rückkehr zu Kooperation möglich, stehen dann aber gleichen Einsparungen bei Kooperation gegenüber.

erzielt er in der laufenden Periode Auszahlungen von $c-Q$.¹⁶⁸ Für $R \leq Q$ ist Q so groß, daß die Meldeprämie die Meldekosten decken kann,¹⁶⁹ und i muß mit der Meldung des Fehlverhaltens durch den Partner rechnen. In der nächsten Interaktion des i wird sein Partner im Gleichgewicht defektieren, unabhängig davon, ob i Information nachfragt. i wird für alle $Q > 0$ keine Information einholen. Kooperiert er und weist er gesühte Defektion nach, kann er im Gleichgewicht Auszahlung $b-R$ erwarten. Bei m_i Interaktionspartnern beträgt die Wahrscheinlichkeit hierfür in jedem Zeitpunkt $t \geq 2$: $m_i \varphi (1 - m_i \varphi)^{t-2}$. Mit der Gegenwahrscheinlichkeit $m_i \varphi \cdot m_i \varphi (1 - m_i \varphi)^{t-2}$ stand i in einem früheren Zeitpunkt mindestens einmal in einer Interaktion und hat für sein Fehlverhalten gebüßt. Auch hierüber sind potentielle Gegenüber informiert, so daß i im Gleichgewicht Auszahlungen von $a-Q$ erwarten kann. Ersetzt man im Beweis zu Ergebnis III.3 die Interaktionswahrscheinlichkeiten, die Kooperationsauszahlung (durch $a-Q$) und die Sühneauszahlung (durch $b-R$), folgt die erste Bedingung an α_i . Kooperationsinteresse nach der Abfrage der Information folgt für diese Bedingung unmittelbar, da für $Q=0$ die Bedingung an α_i für alle Q -Werte minimal wird. Trifft i auf einen Defekteur (bzw. einen Akteur, der keine Information nachfragt), kann er im Gleichgewicht seinen Partner unbestraft ausbeuten und Auszahlungen von $c > a$ erzielen. Wird i hingegen selbst ausgebeutet, wird er für $Q \geq R$ sein Gegenüber anzeigen. Defektion beider wird ebenso wie einseitige Defektion für $R > 0$ nicht gemeldet, da eine solche Meldung nicht entgolten wird.

Als nächstes ist zu prüfen, unter welcher Bedingung i durch Reue in der anstehenden Interaktion zu dauerhafter Kooperation *zurückkehren* wird. i wird für $Q > 0$ keine Information nachfragen.¹⁷⁰ Fragt sein Partner ebenfalls keine Information nach, ist i die Möglichkeit der Reue genommen. Die nach Kooperation erzielbare Kombination (C,D) wird nicht als Reue gezählt, da der Partner kein erkennbarer Kooperationspartner ist. i wird, wie von TFT_i^{inst} gefordert, wegen $d > b$ defektieren. Willigt i durch Duldung eigener Ausbeutung durch einen erkennbaren Kooperationspartner in seine Bestrafung ein, erhält er Auszahlungen von $b-R$. Beginnend mit der nächsten Periode kann er im Gleichgewicht in jeder Periode Auszahlungen von $a-Q$ mit der Wahrscheinlichkeit $m_i \varphi$ erzielen. Weicht i erneut von TFT_i^{inst} ab, erwartet er im Gleichgewicht in der anstehenden Interaktion Auszahlung d . Beginnend mit $t=2$ beträgt die Wahrscheinlichkeit, für dieses Fehlverhalten bestraft zu werden, genau $m_i \varphi (1 - m_i \varphi)^{t-2}$. Kehrt der Akteur zum Gleichgewicht zurück, erzielt er Auszahlungen von $b-R$ und in weiteren Interaktionen mit $m_i \varphi \cdot m_i \varphi (1 - m_i \varphi)^{t-2}$ Auszahlungen von $a-Q$. i wird TFT_i^{inst} nach eigener Defektion folgen, wenn die zweite Bedingung an α_i erfüllt ist, die analog zur ersten Bedingung daraus folgt, daß die Interaktionswahrscheinlichkeiten, die Kooperationsauszahlung (durch $a-Q$) und die Sühneauszahlung (durch $b-R$) im Beweis zu Ergebnis III.3 ersetzt werden. Das Interesse an einer Meldung von Fehlverhalten nach Sühne (d. h., nach (C,D) oder (C,C), wenn der Partner irrtümlich kooperierte) folgt eben-

168 Ein Abweichen schon bei der Befragung der Institution lohnt sich nicht, da sie im Gleichgewicht zu Auszahlungen von d mit $d \leq a-Q$ in der anstehenden Interaktion führt.

169 Bindend ist der Fall nach einer Defektion. Da Anfragen des Defekteurs keine Auswirkungen auf das Verhalten des Gegenübers haben, wird er keine Einkünfte einholen. Willigt er im folgenden GD nicht in die Bestrafung ein, steht lediglich die Gebühr des Kooperationspartners zur Verfügung, um diesen für seine Meldung zu entlohnen.

170 Fragt er irrtümlich Information nach, ändert dies an der zu erwartenden Auszahlung aus dem GD nichts.

falls aus dieser Bedingung, da für ein Unterbleiben der Meldung b-R durch -R zu ersetzen ist, was für gegebene zweite Bedingung an α_i immer erfüllt ist. **Q.E.D.**

Kooperation ist auch in alternativen Arrangements möglich. Ein *Gleichgewicht in Trigger-Strategien* etwa setzt voraus, daß Defekteure dauerhaft auf eine schwarze Liste der Institution gesetzt werden. Die Ableitung von Gleichgewichtsbedingungen ist weniger komplex, weil eine Prüfung des Anreizes zur Sühne und deren Meldung unterbleiben kann. Für ein Netzwerk gegebener Größe entsteht jedoch erneut das Problem, daß das Netzwerk kooperierender Partner immer kleiner werden kann und Gleichgewichtigkeit für jede Netzwerkgröße gelten muß. Immerhin ließe sich dem - wie beim Gleichgewicht in TtT-Strategien - durch eine Restschuldbefreiung begegnen, die dadurch erreicht werden kann, daß jeweils nur der Name des letzten Defekteurs auf der schwarzen Liste steht. MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990) untersuchen einen *zentralisierteren Sanktionsmechanismus*. In ihrem Modell stehen Akteure (Händler) in jeder Periode im GD wechselnden unbekanntem Partnern gegenüber, kommen in jeder Periode also mit $\varphi=1$ zum Zuge. Fehlverhalten kann in der laufenden Interaktion durch eine von der Institution (hier konkret: dem *Gericht der Messen der Champagne*) festgesetzten Zahlung an den ausgebeuteten Akteur abgegolten werden, die mögliche Ausbeutungsgewinne kompensiert. Verzichtet ein Defekteur auf die Sühnemöglichkeit, ist ihm dauerhaft der Zugang zu lukrativen Kooperationsmöglichkeiten versagt.¹⁷¹ Mit der Möglichkeit, Ausbeutungsgewinne zurückzugeben, tritt das für punktuelle Sanktionen kennzeichnende Element zutage, durch Einwilligung in Bestrafung zu Kooperation zurückzukehren.¹⁷² Dominierend ist jedoch das Verbannungselement. Damit wird auch hier die zu speichernde Information reduziert. Es genügt eine Liste, auf der alle vermerkt sind, die ungesühnt defektiert haben.¹⁷³

Hier wie dort erzielen die Akteure im Gleichgewicht dauerhaft Auszahlungen von a-Q. Q kann dabei als Parameter zur Erfassung der Transaktionskosten der institutionellen Lösung interpretiert werden, die in einer Welt unvollkommener Informationsübertragung, nicht aber in einer vollkommener Informationsübertragung, anfallen. Diese Kosten fallen bei dauerhafter Kooperation in jeder Periode an. Läßt sich Kooperation der Netzwerkpartner aufgrund eines hinreichend hohen Schattens der Zukunft bilateral und ohne Informationsaustausch aufrechterhalten, werden Akteure aufgrund der so vermeidbaren Transaktionskosten auf Institutionen ganz verzichten bzw. solche auch gar nicht entstehen. Andererseits kann der Vorteil des aus dem Beziehungsnetzwerk folgenden größeren Schattens der Zukunft Kooperation in Erweiterung bilateraler Möglichkeiten fördern, wenn Q nicht zu groß ist. Denn mit den Transaktionskosten steigen auch die Anforderungen an den intertemporalen Bewertungsfaktor α_i .¹⁷⁴ Mit diesem Einfluß von Q lassen sich bestimmte Formen der Informationstechnologie begründen.¹⁷⁵ Steigen mit dem Ausmaß verwalteter und weitergereicherter Information die Informationskosten, muß das

171 Vgl. im Detail MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 11f.).

172 Die Einführung von Reueoptionen wird auch für moderne Staatswesen diskutiert (vgl. HASSEMER 1995: 81).

173 Vgl. MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 15).

174 In beiden Bedingungen wird mit einem Anwachsen von Q der Nenner kleiner und damit der Bruch größer.

175 Vgl. hierzu auch die ausführliche Diskussion in IV.1.4.6.

Ausmaß an Information gering gehalten werden.¹⁷⁶ Zwar ist die Weitergabe eines Informationsstands $I_i^1(t)$ oder auch der gesamten Interaktionsgeschichte eines Spielers¹⁷⁷ denkbar. Mit einem solchen System nimmt aber nicht nur der Umfang der verwalteten und weitergereichten Information erheblich zu. Die Transaktionskosten können vielmehr auch deshalb steigen, weil die Beurteilung der Information dezentralisiert wird und damit dieselbe Information u. U. in jeder Periode erneut durch die interagierenden Spieler ausgewertet werden muß. Andererseits setzt eine zentrale Auswertung und Verdichtung von Information voraus, daß die Institution Verhalten beurteilen kann, also etwa entscheiden kann, wann ungesühnte Defektion vorliegt oder wann diese zu sanktionieren ist. Die Funktion der Institution geht im Modell also über die reine Informationsweitergabe hinaus. Typisch für solche Institutionen sind z. B. Gerichte ohne Sanktionsgewalt oder allgemein Ältestenräte. Interessant ist in dem Zusammenhang, daß nach MILGROM/NORTH/WEINGAST als Richter der Messen der Champagne typischerweise ein Händler diente, der selbst lange Jahre an den Interaktionen partizipierte.¹⁷⁸

2) Institutionen und das Folk Theorem

In IV.1.2.1, Teil 4) wurden mit dem Folk Theorem^δ_{net} Möglichkeiten und Grenzen, bestimmte Ergebnisse bzw. Mengen von Ergebnissen in Netzwerken zu erreichen, diskutiert. Grundsätzlich gelten die dortigen Aussagen, wenn umfassende und implizit kostengünstige Information über die Vergangenheit gewährleistet ist, auch hier.

Die Diskussion in Teil 1) deutet jedoch an, daß das Ausmaß übertragbarer Information über mögliche Kosten der Information Kooperation beeinträchtigen könnte: Die Anforderungen an kritische Diskontparameter steigen mit den Kosten, und es kann erforderlich sein, auf die Kosten der Informationsübertragung zu achten. Grundsätzlich geht dort von der Art der Informationsübertragung aber zunächst keine andere Wirkung als von anderen *auszahlungsrelevanten Aspekten* aus. Weitergehende Probleme könnten sich jedoch ergeben, wenn Institutionen das in IV.1.2.1, Teil 4) unterstellte *Ausmaß an Information* - eben z. B. aus Kostengründen - nicht liefern können. Zu bedenken ist, daß viele reale Informanten eher *lokale* Informationsmechanismen darstellen: Akteure werden über den Status ihres aktuellen Gegenübers, selten aber über die Verteilung des Status im gesamten Netzwerk, informiert. Selbst wenn Computer die zeitnahe Verbreitung relevanter Information ermöglichen, sind die dazu geforderten globalen Informationssysteme in Verwaltung und Auswertung durch die Mitglieder regelmäßig zu teuer.¹⁷⁹ Mit einer Begrenzung verfügbarer Information geht aber bspw. die für vollkommene Beobachtung gegebene wichtige Option, Sanktionen zu jedem Zeitpunkt auf den letzten Abweichler und damit die Menge zu strafender Akteure auf einen zu begrenzen, verloren. Prinzipiell ist es möglich, daß zu bestimmten Zeitpunkten eine relativ große Anzahl von Akteuren zu bestrafen ist. Wie skizziert, kann dies Auswirkungen auf die Kooperationsanreize haben, wenn anders als im GD Sanktionen Kosten verursachen. Verschiedene Ansätze zu Netzwerkeffekten setzen sich mit dem Problem auseinander. Dabei werden Bedingungen ermittelt, unter denen eine Aufrechterhaltung der Macht der Wiederholung nicht am Problem in skizzierter Form

¹⁷⁶ Vgl. auch KANDORI (1992a: 71).

¹⁷⁷ Dieser wäre definierbar als $I_i^{\text{lokal}}(t) = h_{ij}(t-1), \forall y \in P_j$.

¹⁷⁸ Für eine ausführliche Diskussion der Organisation von Informanten siehe IV.1.4.6, Teil 1).

¹⁷⁹ Vgl. KANDORI (1992a: 71). Siehe erneut die Diskussion relevanter Kostenparameter im vorangehenden Teil 1).

begrenzter Information scheitert.

(i) Trotz der Problematik begrenzter Information kann, unabhängig von der Netzgröße und der Matching-Regel, für ausreichend große Diskontfaktoren jedes effiziente, individuell rationale Ergebnis als teilspielperfektes Gleichgewicht ohne einschneidende zusätzliche Annahmen erreicht werden,¹⁸⁰ wenn die *Anreizprobleme einseitig* sind.¹⁸¹ Werden T Interaktionen auf dem Strafpfad benötigt, um mögliche Defektionsgewinne auszugleichen, sind zur Übertragung der relevanten Information T+1 Labels notwendig: ein Label, das den Akteur mit dem Anreizproblem als unschuldig kennzeichnet sowie jeweils ein Label für jede Anzahl der bereits absolvierten Strafen.¹⁸² Eine hohe Anzahl künftiger Sanktionsaufgaben beeinträchtigt das Ergebnis nicht, weil aufgrund der Einseitigkeit des Anreizproblems die Entscheidung über Kooperation und künftige Sanktionsaufgaben entkoppelt sind: *Akteure mit Anreizproblem* müssen bei ihrer Entscheidung über Kooperation nicht berücksichtigen, wieviele Gegenüber sie in der nahen Zukunft zu sanktionieren haben und welche Vorteile ihnen angesichts dieser Last eine Defektion heute bringt, weil sie nicht sanktionieren müssen. Die Anzahl zu strafender Defekteure ist für sie ohne Bedeutung. Das gilt auch für *Akteure ohne Anreizproblem*, deren Entscheidung heute das Verhalten ihrer Umgebung morgen nicht beeinflusst. Sie werden ihre Entscheidung allein auf Grundlage der aufgrund des Labels ihres Partners zu erwartenden Handlung des Gegenübers treffen. Defektionsanreize und Sanktionsaufgaben sind entkoppelt, weil Akteure mit Sanktionsaufgaben keine Defektionsmöglichkeiten, Akteure mit Defektionsmöglichkeiten aber keine Sanktionsaufgaben haben. Auch bei einseitigen Anreizproblemen haben punktuelle Strafen gegenüber dauerhaften Sanktionen den Vorteil, daß langfristig eine Rückkehr zu Kooperation möglich ist. Strafphasen sind mithin immer nur ein Zwischenstadium, was das Interesse am Erhalt des Gesamtsystems erhöhen kann.

Mit der Verknüpfung von Kooperationsentscheidungen und Sanktionsaufgaben ist in Spielen mit *zweiseitigen* Anreizproblemen Kooperation gefährdet. Verursachen Sanktionen Kosten, gehen heutige Kooperationsanreize verloren, wenn in der nahen Zukunft mit einer großen Zahl von zu strafenden Gegenübern zu rechnen ist. Für Spiele mit zweiseitigen Anreizproblemen besteht das Problem, daß für vermutete große Zahlen "schuldiger" Spieler aufeinandertreffende ehrliche Spieler auch für hohe Diskontfaktoren kein Interesse an Kooperation mehr haben, weil sie für eine Anzahl von Perioden ohnehin nur ihre Minimax-Auszahlung erwarten können.

(ii) Eine Möglichkeit, der Problematik begrenzter Information in Spielen mit zweiseitigen Anreizproblemen zu begegnen, ist die Annahme einer bestimmten *Auszahlungsstruktur im Basispiel*. KANDORI (1992a) betrachtet in diesem Zusammenhang Spiele, in denen zwei verschiedene Strafen mit unterschiedlichen Auszahlungswirkungen möglich sind:¹⁸³

"If a guilty player meets another guilty player, they mutually minimax each other. If a guilty player and an innocent player are matched, the innocent minimaxes the guilty but the latter is not supposed to minimax the former; instead, he 'repents' by choosing an action ... which is less harmful for the opponent ... but more costly to himself" (KANDORI 1992a: 74).

¹⁸⁰ Vgl. KANDORI (1992a: 73).

¹⁸¹ Die Menge der Akteure im Netzwerk besteht aus zwei Gruppen: Akteure mit und Akteure ohne Anreizproblem. Jedes Mitglied der einen steht in allen t genau einem der anderen Gruppe gegenüber.

¹⁸² Vgl. KANDORI (1992a: 73, 78).

¹⁸³ Diese Lösung ist die, die bei vollkommener Beobachtbarkeit vermieden werden konnte.

Solche Auszahlungen ermöglichen zweierlei. *Zum einen* wird aufgrund der zweiten Eigenschaft die Anzahl zu spielender Strafperioden reduziert. *Zum anderen* wird der Anreiz erhöht, den Charakter des Unschuldigen zu bewahren und als solcher höhere Auszahlungen gegen Schuldige *und* andere Unschuldige zu erhalten: Weil Sanktionen keine Last sind, bleiben Kooperationsanreize erhalten. In solchen Spielen, zu denen das GD gehört,¹⁸⁴ kann unabhängig von Matching Regel und Populationsgröße für ausreichend hohe δ , jedes effiziente, individuell rationale Ergebnis als teilspielperfektes Gleichgewicht erzielt werden, wenn T+1 Labels existieren.¹⁸⁵

(iii) Alternativ diskutieren OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1995) die *Abschwächung der Gleichgewichtsbedingungen* als Lösung des skizzierten Anreizproblems. Können auf dem Strafpfad¹⁸⁶ Sanktionierter Auszahlungen erzielen, die unter ihrem Minimax-Niveau liegen,¹⁸⁷ so gibt es Kooperations-Defekteur-Relationen, für die bislang Kooperierende kein Interesse mehr an Kooperation und ihrem Status als Kooperationspartner haben.¹⁸⁸ Erforderlich für solche Relationen ist allerdings, daß ein im Verhältnis zur Populationsgröße großer Teil der Akteure in etwa zur gleichen Zeit defektiert hat. Da diese Möglichkeit bei der Prüfung von Teilspielperfektheit zu berücksichtigen ist, genügt Kooperation in bestimmten Spielen zwar der Forderung nach Teilspielperfektheit u. U. nicht, wohl aber einem Gleichgewichtsbegriff, der fordert, daß unilaterale Abweichungen vom Gleichgewichtspfad nur so geringfügige Veränderungen des Verhältnisses von Defektoren zu Kooperationspartnern hervorrufen können, daß auch nach der Veränderung für alle Spieler ein Verbleib auf dem Gleichgewichtspfad rational ist.¹⁸⁹

“Our ... equilibrium does not require the best response property for all disequilibrium paths, but only for a restricted set: those associated with a status distribution which is within ϵ of the equilibrium distribution” (OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE 1995: 101).

Mit zunehmender Netzwerkgröße wird die Veränderung, die unilaterale Abweichungen hervorrufen können, immer kleiner. Die Forderung, Akteure müßten auch für eine derart veränderte Relation ein Interesse an der Verfolgung der Strategie haben, wird damit immer schwächer, weil die Relation so wenig von der untersuchten verschieden ist. Während bei punktuellen Sanktionsstrategien positive Defekteuranteile ein Durchgangsstadium sind, also nur durch *gleichzeitigen* Abweichungen von der Gleichgewichtsstrategie erzielt

184 Aufgrund der unterstellten Struktur des GDs liegt damit diese Form der Nominierung sowohl dem Modell mit als auch dem Modell ohne Institutionen (IV.1.2.1 und IV.1.3.1) zugrunde.

185 Vgl. Theorem 2 und den nachfolgenden Beweis auf S. 74f. von KANDORI (1992a).

186 Vgl. den Beweis von Theorem 2 auf S. 102f. von OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1995). Der Beweis wird für Verbannungsstrategien geführt: Defektoren ist es nicht möglich, auf den Kooperationspfad zurückzukehren. Eine Erweiterung des Ergebnisses auf punktuelle Strafaktionen ist unproblematisch. Mit seiner Entscheidung, in die Bestrafung einzuwilligen oder nicht, kann ein Defekteur die Statusverteilung niemals stärker verändern als ein Akteur, der zum ersten Mal defektiert. Sind für diesen die kritischen Bedingungen für das abgeschwächte Gleichgewicht erfüllt, gilt das auch für den Defekteur (vgl. OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE 1995: 103).

187 Vgl. OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1995: 102) sowie als Beispiel das um eine Sanktionsstrategie erweiterte GD auf S. 99. Ihre Wahl drückt Sanktionierer unter ihr Minimax-Niveau.

188 Vgl. OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1995: 100).

189 Vgl. zu Definition und Diskussion des Begriffs eines asymptotisch 1-perfekten Normgleichgewichts OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1995: 101).

werden, wird bei Verbannung ein hoher Defekteuranteil über die Zeit *akkumuliert*.¹⁹⁰

(iv) OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1995) zeigen ferner, daß bei ein- wie bei zweiseitigen Anreizproblemen unter Rückgriff auf lokale Informationsmechanismen bei hoher Wertung der Zukunft jedes effiziente, individuell rationale Ergebnis als teilspielperfektes Gleichgewicht erreichbar ist, wenn das *Netzwerk unendlich groß* ist.¹⁹¹ Sie diskutieren hierzu verschiedene dauerhafte und punktuelle Strafaktionen. Im GD bspw. wird Kooperation möglich, wenn

“the social norm prescribes that a player should choose C if both he and his opponent are good, i. e., status G, and should defect (choose D) if either is bad (status B)... A player with status G remains a G as long as he follows the prescribed social standard of behavior but changes to bad, B, if he deviates from it. The status level B is ‘absorbing’ in the sense that a B remains a B regardless of his action” (OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE 1995: 87).¹⁹²

Erweitert man das GD um verschärfte Sanktionsmöglichkeiten, so sind zusätzliche kooperative Gleichgewichte erreichbar, wenn die einzelne Strafaktion für Sanktionierer nicht mit zu hohen Kosten verbunden ist¹⁹³ oder Sanktionierer belohnt werden und die Kosten der Belohnung nicht zu hoch sind.¹⁹⁴ Letzteres erhöht analog zu den in (ii) diskutierten Auszahlungsrelationen von KANDORI (1992a) das Interesse an Sanktionen, weil die Wahrnehmung teurer Strafaufgaben mit zusätzlichen Renten belohnt wird. Die Kosten der Sanktionierung werden sozialisiert. Das Problem sinkender Kooperationsanreize erstreckt sich damit allerdings auch auf ein Anwachsen¹⁹⁵ des Anteils der Sanktionierer. Eine Reduzierung anfallender Entlohnungskosten läßt sich ähnlich der Restschuldbefreiung dadurch erzielen, daß man die Anzahl der Sanktionierern gewährten Belohnungen etwa auf das zur Erstattung der Sanktionskosten nötige Maß reduziert.¹⁹⁶ In Populationen dieser Größe verschwindet nicht nur der einzelne Defekteur, sondern auch jede endliche Gruppe von Defekteuren. Kooperateure müssen damit bei adäquaten Matching-Prozessen niemals damit rechnen, zu teuren Strafmaßnahmen herangezogen zu werden. Da solche Aufgaben nicht zu vergegenwärtigen sind, können sie auch die Entscheidung über Kooperation nicht beeinflussen.

3) Informanten

Eine Vielzahl realer Institutionen läßt sich durch ihre Funktion als Informationsübermittler zur Überwindung der hier interessierenden Interaktionsprobleme durch Dauerhaftig-

¹⁹⁰ Vgl. zu ähnlichen Überlegungen OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1995: 99f.).

¹⁹¹ Vgl. OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1995: 87ff.), v. a. das Folk Theorem auf S. 90.

¹⁹² Die Irreversibilität des Ausbeuterstatus verleiht dem Mechanismus Verbannungscharakter.

¹⁹³ Die Kosten der Strafaktionen für Sanktionierer stecken im Parameter M, der in die Gleichgewichtsbedingung auf S. 89 von OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1995) eingeht. Zusätzliche kooperative Gleichgewichte sind nur gegeben, wenn die Anforderungen an den Diskontparameter bei Erweiterung der Sanktionsoptionen und Sanktionsaufgaben kleiner sind als ohne eine Erweiterung, d. h. hier: $(1+M)/(5+M) < 0,25 \Leftrightarrow M < 0,2$.

¹⁹⁴ Vgl. OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1995: 91).

¹⁹⁵ Entscheidend ist, daß der Anteil der Defekteure nicht zu stark *anwächst*, weil dann die Kooperationsanreize nachhaltig sinken. Ein von Anfang an gegebener Anteil von Defekteuren hebt hingegen lediglich die Anforderungen an den Diskontparameter (vgl. OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE 1995: 87).

¹⁹⁶ Vgl. OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1995: 92f.).

keitsprozesse explizieren.¹⁹⁷ Nachfolgend wird ein knapper Überblick über einige anschauliche Beispiele gegeben, die dann zu einer Systematisierung möglicher Informanten genutzt werden.

In der Literatur werden informationenübertragende Institutionen primär in formale und informale Informanten unterschieden.¹⁹⁸ Entscheidend für die Unterscheidung ist die Rolle des Übermittlers, die "agents who are willing to sell information to the uninformed" (CHALK 1987: 45) in formalen Systemen zukommt.¹⁹⁹ Wichtigstes Beispiel für *informale Austauschprozesse* ist *Gossiping* (Tratschen), das v. a. in kleinen Gruppen Informationsübertragung gewährleisten kann.

"Gossip arises among family, friends, acquaintances, neighbors, and coworkers. It takes the forms of chatting, group meetings, correspondence, leaflets, bulletin boards, newsletters, local newspapers, and e-mail" (KLEIN 1997a: 107).²⁰⁰

Gossiping umfaßt die Abfassung und Weitergabe informeller Dossiers,²⁰¹ deren informationeller Inhalt aufgrund zu befürchtender späterer Verhaltensanpassungen anderer Fehlverhalten verhindert. Die Bedeutung von Gossiping unterstreicht z. B. der Befund, daß unzufriedene Kunden von *Coca-Cola Inc.* im Durchschnitt neun anderen Kunden ihr Qualitätsurteil mitteilen.²⁰² Die Rolle von Gossiping in Sanktions- und Ausschlußmechanismen illustrieren zahlreiche Beispiele.

- Ein Beispiel für Informationsprozesse und ihre ökonomische Relevanz in *ethnisch homogenen Gruppen* stellt die von GREIF (1989) untersuchte Gruppe jüdischer Händler dar, die im Mittelmeer Handel trieb. Entscheidend für erfolgreichen Handel war die Möglichkeit von Kaufleuten, Agenten in anderen Städten, denen sie Waren zum Verkauf übersandten, zu überwachen. Die Information hierzu stammte von anderen Mitgliedern der Händlergruppe.

"Traders who operated abroad often knew what trade circumstances an agent faced ... They passed this information on to the merchant, thus helping him evaluate his agent's conduct" (GREIF 1989: 880).

Im Rahmen ihrer Korrespondenz lieferten Mitglieder der Gruppe immer auch Informationen über das Verhalten von Agenten.²⁰³

- Begegneten sich zu Beginn des 19. Jahrhunderts Walfangschiffe auf See, kam Kooperation bei Jagd und Aufteilung der Beute aufgrund der Anfälligkeit der Kapitäne "to gossip about misconduct at sea" (ELLIKSON 1989: 86) zustande. Da die wenigen Heimathäfen der Walfänger durch Zwischenaufenthalte miteinander verknüpft waren,

¹⁹⁷ Vgl. als Beispiele solcher Rekonstruktionen MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990) und KLEIN (1997) sowie die Diskussion von ELLISON (1994: 569), GHOSH/RAY (1996: 492), OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1990: 23), KANDORI (1992a: 73f), BENDOR/MOOKHERJEE (1990: 35).

¹⁹⁸ Vgl. BERNHARDT (1989: 90), GHOSH/RAY (1996: 492), GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994: 767), KLEIN (1997: 270), KLEIN (1997a: 106), MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 1), OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1995: 104).

¹⁹⁹ Vgl. GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994: 767).

²⁰⁰ Siehe ähnlich KLEIN/RICHNER (1992: 396).

²⁰¹ Vgl. MERRY (1984: 272, 279, 284ff.).

²⁰² Vgl. TECHNICAL ASSISTANCE RESEARCH PROGRAMS INC. (1981: 14).

²⁰³ Vgl. GREIF (1989: 880), GREIF (1993: 529).

Kapitäne häufig in denselben Häfen ihr Handwerk lernten und auf See ein Sozialleben gepflegt wurde,²⁰⁴ sprach sich Fehlverhalten in der *internationalen Gemeinde* der Walfänger herum und wurde in künftigen Begegnungen geahndet.

- Gossiping erlangt heute auch in *Professionen*²⁰⁵ Bedeutung. Ein Beispiel stellt die Praxis von Anwälten in den USA dar, vor Verhandlungen die zu diskutierenden Aspekte abzusprechen, um den Vorbereitungsaufwand zu reduzieren.

“In practice, when a lawyer is matched with an unknown opponent, she asks various senior colleagues about the opponent. Some opponents are known as opportunists who cannot be trusted” (OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE 1995: 104).

Hat sich in der Profession herumgesprochen, ein Anwalt habe solche Absprachen in der Vergangenheit gebrochen, werden ihm Absprachen versagt. Bereits CARR-SAUNDERS/WILSON (1964) haben darauf hingewiesen, daß in Professionen “the silent pressure of opinion” (CARR-SAUNDERS/WILSON 1964: 404) die wohl wichtigste Möglichkeit disziplinierender sozialer Kontrolle darstellt.

In (modernen) Gesellschaften “of a vast division of labor, of individual objectives among its members, of dispersed knowledge ... , of a high degree of anonymity” (KLEIN 1997: 271) reichen aufgrund der Komplexität sozialer Strukturen solche eher informellen Informationskanäle regelmäßig nicht aus,²⁰⁶ denn “as markets expand the amount of information required ... increases and soon individuals must rely on specialized intermediaries” (HOFFMAN/POSTEL-VINAY/ROSENTHAL 1994: 4). Hier übernehmen Institutionen wie Kreditbüros, Wirtschaftsauskunfteien, Gerichte, Notariate, Verbraucherschutzverbände, sog. *Referral organizations* oder Zertifizierer die Funktion des Gossiping.²⁰⁷

- *Kreditbüros* gewährleisten bei Konsumentenkredit,²⁰⁸ *Wirtschaftsauskunfteien* in Kreditbeziehungen zwischen Unternehmen,²⁰⁹ also bei einseitigen Anreizproblemen, den Informationsaustausch zwischen Treugebern.²¹⁰ Als Mitglieder eines solchen Dienstes zahlen Gläubiger eine Gebühr, leiten eigene Erfahrungen mit Schuldnern weiter und erhalten gegen eine Gebühr Auskünfte über potentielle Schuldner.²¹¹ Übermittelt werden Informationen über Kreditlinien, ausstehende Beträge und die Zahlungsgeschichte,²¹²

²⁰⁴ Vgl. ELLICKSON (1989: 84, 85f.).

²⁰⁵ Vgl. OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1990: 22). Siehe ferner HOFFMAN/POSTEL-VINAY/ROSENTHAL (1992: 298, 304) zu Kreditbeziehungen zwischen Perückenmachern in Paris um 1750.

²⁰⁶ Vgl. auch MERRY (1984: 288) und BERNHARDT (1989: 90, 96).

²⁰⁷ Vgl. auch MILGROM/NORTH/WIEINGAST (1990: 2), OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1990: 22f.).

²⁰⁸ In den USA verkaufen Unternehmen wie *TRW Information Services*, *Trans Union Credit Information and Credit Bureau, Inc.* Einzelhändlern, aber auch Arbeitgebern oder Versicherungen, Informationen über die Kreditgeschichte von Konsumenten (vgl. COLE 1988). In Deutschland sind auf diesem Gebiet u. a. die *Vereine für Creditreform e.V.* (vgl. VERBAND DER VEREINE FÜR CREDITREFORM E.V. o. D.: 12f.) tätig, während die *Schutzgemeinschaft für allgemeine Kreditsicherung* Banken Informationen bereitstellt.

²⁰⁹ Die international bekannteste Unternehmung dieser Art ist *Dun & Bradstreet, Inc.* (vgl. NEWMAN 1997: 85, 88), während solche Auskünfte den Schwerpunkt der Tätigkeit der *Vereine für Creditreform e.V.* darstellt (vgl. VERBAND DER VEREINE FÜR CREDITREFORM E.V. o. D.: 8f.).

²¹⁰ Vgl. GOSH/RAY (1996: 492).

²¹¹ Vgl. COLE (1988: 190, 196).

²¹² Vgl. KLEIN/RICHNER (1992: 398f.).

die es Kreditgebern ermöglichen, sich ein Urteil zu Zahlungsmöglichkeit und -willen eines potentiellen, unbekanntem Schuldners zu bilden und fundierte Entscheidungen zu treffen.²¹³

- *Gerichte* oder *Ältestenräte* erlangen Bedeutung, auch wenn ihr Richterspruch durch Dauerhaftigkeitsprozesse und nicht durch ein staatliches (oder mafioses) Gewaltmonopol durchgesetzt wird. Reduzierte sich früher, wie das Beispiel des Gerichts der Messen der Champagne belegt,²¹⁴ die disziplinierende Wirkung der Rechtsprechung auf in der Zukunft drohende Strafaktionen einzelner oder von Gruppen, sind solche eher informellen Konsequenzen über das direkt wirksam werdende Strafmaß auch heute - etwa auf Märkten - von Bedeutung.²¹⁵
- *Notariate* übernahmen im Mittelalter²¹⁶ und in der Neuzeit²¹⁷ die Informationsübertragung in bilateralen Kreditbeziehungen. Da einzelne Akteure und v. a. Familien ihre Geschäfte i. d. R. über dasselbe Notariat abwickelten, konnten Notariate in Kenntnis der langen Interaktionsgeschichte eine fundierte Aussage zur Kreditwürdigkeit von Schuldnern treffen.²¹⁸
- *Verbraucherschutzorganisationen* bieten Konsumenten in vielfältiger und heterogener Form Informationen über unterschiedlichste Produkte. Im Kern geht es bei diesen Organisationen darum, daß (auf dem Markt gekaufte oder vom Hersteller zur Verfügung gestellte) Produkte getestet werden. Neben Verbänden und Nonprofit-Organisationen wie *Consumers Union* oder *Stiftung Warentest* (und deren Publikationen) werden auch in Spezialzeitschriften, Büchern oder den Serviceseiten von Zeitungen Informationen zum Verbraucherschutz angeboten.²¹⁹
- *Referral organizations* übertragen Informationen und Empfehlungen auf Märkten für Dienstleistungen, etwa von Autowerkstätten²²⁰ oder Ärzten.²²¹ Auf ihre Anfrage erhalten Treugeber Auskunft darüber, wer ihren Zwecken am besten dienen kann. Fehlverhalten wird dabei u. a. über die systematische Befragung der Treugeber vorgebeugt.²²² In ähnlicher Weise funktioniert das *Better Business Bureau*, bei dem Konsumenten Informationen über bestimmte Unternehmen und dabei darüber erhalten "whether the record is satisfactory or unsatisfactory" (KLEIN 1997a: 115).
- Unter *Zertifizierern* werden Institutionen verstanden, die Signale ausstellen oder bei denen Signale erworben werden können. Zertifizierer lassen sich also in ihrer Funktion der Aufdeckung unvollständiger Information erklären. Darunter fallen Institutionen,

213 Vgl. ausführlich NEWMAN (1997: 86, 88).

214 Vgl. MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990).

215 Vgl. v. a. KARPOFF/LOTT (1995). Siehe aber auch FIRTH (1990).

216 Vgl. bereits LOPEZ (1951: 421 und 424) sowie HOFFMAN/POSTEL-VINAY/ROSENTHAL (1994: 4).

217 Vgl. HOFFMAN/POSTEL-VINAY/ROSENTHAL (1994: 2, 3f).

218 Vgl. HOFFMAN/POSTEL-VINAY/ROSENTHAL (1992: 295, 305).

219 Vgl. auch Chalk (1987: 45).

220 Vgl. ausführlich BIGLAISER (1993: 222).

221 Vgl. zu *Consumer Health Services* detailliert KLEIN (1997a: 116f).

222 Vgl. hierzu etwa KLEIN (1997a: 117).

die Qualität, Sicherheitsstandards (*Underwriters Laboratories*,²²³ der *Technische Überwachungsverein*) oder Umwelteigenschaften²²⁴ (Labore, Verbände)²²⁵ zertifizieren, ebenso wie Institutionen, die wie Wirtschaftsprüfer (Überwachung des Managements), Ratingagenturen²²⁶ (Bonitätsprüfung von Emittenten) oder Investmentbanken (Underwriting-Geschäft) auf Kapitalmärkten Signalisierungsfunktionen übernehmen. Fundamental für die Funktion der Institutionen als Informanten ist die Unerreichbarkeit der Signale für bestimmte Akteure.²²⁷ Sie sind hier vor allem dann von Interesse, wenn von Signalisierungsprozessen disziplinierende Wirkungen ausgehen, weil defektives Verhalten heute künftige Signale gefährdet und dies Verhaltensanpassungen auslöst.²²⁸

- In *institutionalisierter Form* existiert Gossiping wohl auch zwischen Unternehmen, etwa zwischen Zulieferern in Japan während der Treffen von Zuliefervereinigungen.²²⁹

Die Möglichkeiten der Differenzierung verschiedener Typen von Informanten reduziert sich allerdings nicht auf den skizzierten *Grad der Formalisierung*. Mindestens vier weitere Optionen der Differenzierung solcher Institutionen sind für die hier interessierenden Strukturen sowie die in Kapitel III getroffenen Abgrenzungen von besonderem Interesse.

- Der *Aufgabenbereich von Informanten* kann Generierungs- wie Weiterleitungsaktivitäten umfassen. "The generation of information can take the form of testing, inspecting, researching, evaluating, or interpreting" (KLEIN 1997a: 108). Weiterleitung umfaßt jede Form der Übertragung. Während sich Kreditbüros auf die Weitergabe von Informationen beschränken²³⁰ und Zertifizierer zwar an der Generierung, nicht aber der Verbreitung beteiligt sind, nehmen die anderen Informanten typischerweise beide Aufgaben wahr.²³¹ Mit dem Aufgabengebiet des Informanten ist die Arbeitsteilung, d. h. die Beteiligung der Interaktionspartner am Informationsprozeß, verknüpft. Die Aufgabenverteilung hängt dabei wesentlich von Spezialisierungsvorteilen ab.
- Im Gegensatz zu den anderen Informanten können Notariate und Referral organizations direkt in den *Matching-Prozeß eingreifen*.²³² Das gilt für alle Netzwerktypen und damit

223 Vgl. hierzu BREARLY (1997).

224 Hierunter fallen etwa ökologische Eigenschaften der Produkte (vgl. bspw. ETSPÜLER 1997).

225 Vgl. z. B. ETSPÜLER (1997).

226 Vgl. ELAYAN/MARIS/YOUNG (1996: 149f.). Nach neueren Studien kann davon ausgegangen werden, daß Ratings von *Staatsanleihen* (vgl. CANTOR/PACKER 1996: 43f., 46, 49), *Industrieanleihen* (vgl. HAND/HOLTHAUSEN/LEFTWICH 1992: 734f., EDERINGTON/YAWITZ/ROBERTS 1984: 18) oder *Commercial Papers* (vgl. ELAYAN/MARIS/YOUNG 1996: 160ff., 164f.) Informationen aufdecken.

227 Diese resultieren aus der erweiterten Marktbreite, die dadurch erzielbar ist, daß bestimmte Investoren es ablehnen, Papiere ohne Rating zu kaufen (vgl. CANTOR/PACKER 1996: 38) bzw. ihnen dies aufgrund institutioneller Regeln versagt ist (vgl. ELAYAN/MARIS/YOUNG 1996: 151).

228 So müssen etwa Kreditnehmer, die sich im Laufe ihrer Geschichte bei der Kreditrückzahlung oder der Bedienung des Kredits mit Zinsen unkooperativ verhalten haben, damit rechnen, ihr Bonitätsurteil und in der Folge die künftigen Verschuldungsmöglichkeiten dauerhaft zu belasten (vgl. CANTOR/PACKER 1996: 40ff.).

229 Vgl. SAKO (1991: 459), SMITKA (1991: 136, 151, 171). Siehe auch DIEKMANN (1992: 32) für die Bedeutung des Schweizer Miliz-Systems für Austauschprozesse zwischen Managern.

230 Vgl. auch BACH (1992: 50).

231 Vgl. auch die Übersicht in KLEIN (1997a: 113).

232 Vgl. HOFFMAN/POSTEL-VINAY/ROSENTHAL (1992: 295), KLEIN (1997a: 116).

auch, wenn sich ein Akteur aufgrund schlechter Erfahrungen von seinem Partner trennt.

- Informanten lassen sich in Abhängigkeit der Größe des Adressatenkreises nach dem *Standardisierungsgrad der Information* unterscheiden. Kreditbüros, Wirtschaftsauskunfteien oder Notariate decken tendenziell Informationen über Akteure mit wenigen *einzelnen* Beziehungen auf. Diese Informationen sind den Bedürfnissen des Empfängers angepaßt. Zertifizierer oder Verbraucherverbände produzieren hingegen standardisierte Informationen für einen großen Adressatenkreis ("den" Kapital- oder Produktmarkt). Diese Informationen werden in der Regel publiziert. Gerichte oder Referral organizations schließlich können beide Informationen bereitstellen. Während in diesem Teilkapitel Informanten relevant sind, die individualisierte Informationen übertragen, sind Dauerhaftigkeitsprozesse aufgrund standardisierter Informationen bei der Disziplinierung großer Akteure, also in asymmetrischen Beziehungen, von Interesse.
- Unterschieden werden können Informanten schließlich auch nach dem *Inhalt der übertragenen Information*, also danach, ob sie wie etwa Zertifizierer zum Abbau von Typenunsicherheit beitragen, d. h. nach der III.5.2 getroffenen Abgrenzung im Rahmen von Reputationseffekten wirksam werden, oder ob sie über die Weiterleitung von Information über die Vergangenheit Dauerhaftigkeitseffekte ganz allgemein fördern. Von Interesse sind primär letztere Aspekte, auch wenn die Informationstypen regelmäßig nicht scharf voneinander trennbar sein dürften.

IV.1.3.2 Zusammenbruch kooperativen Zusammenlebens

HARRINGTON (1995), KANDORI (1992a) und ELLISON (1994) zeigen, daß sich das Manko, ohne Information über Identität und vergangenes Verhalten anderer eine *zielgerichtete* Bestrafung von Defekturen nicht mehr glaubhaft androhen zu können,²³³ beseitigen läßt, wenn ausgebeutete Spieler in künftigen Interaktionen defektieren und so zur Sanktionierung durch *epidemische* Ausbreitung von Defektion beitragen. Allerdings haben solche Prozesse nicht die Abschreckungsmacht wie Netzwerkeffekte bei vollkommenem Informationsaustausch, da Defekteure hier nur sehr viel mittelbarer für Fehlverhalten bestraft werden.²³⁴ ELLISON (1994) beschreibt das zugrundeliegende Prinzip anschaulich:

"[C]ooperation may ... be possible if players use strategies with 'contagious' punishments. In such strategies, when one player cheats in period t , his period- t opponent cheats from period $t+1$ on, infecting another player who cheats from period $t+2$ on, etc." (ELLISON 1994: 568).

Fehlverhalten wird damit über solche Prozesse ausschließlich durch eine vollkommen *undifferenzierte* Zerstörung künftiger Kooperationsmöglichkeiten sanktioniert.

"The idea of the 'contagious equilibrium' is that trust is attached to the community as a whole, not to each individual. Therefore, a *single* defection by a member means the end of the *whole* community trust, and a player who sees dishonest behaviour starts cheating all of his opponents. As a result, defection spreads like an epidemic and cooperation in the whole community breaks down" (KANDORI 1992a: 69, Hervorhebungen im Original).

Interessanterweise wird Fehlverhalten in diesem Ansatz zum Kommunikationsmittel.²³⁵

²³³ Vgl. ELLISON (1994: 568, 570), KANDORI (1992a: 68f).

²³⁴ Vgl. KANDORI (1992a: 70).

²³⁵ Siehe ähnlich auch KANDORI (1992a: 70).

Defekteure verbreiten die Nachricht, daß über kurz oder lang Kooperation aller zusammenbrechen wird, weil jemand - möglicherweise sie selbst - eine Epidemie ausgelöst hat. Auch aufgrund des Nachrichtencharakters ist der Anreiz, sich an der Verbreitung von Defektion zu beteiligen, für die Glaubwürdigkeit der Sanktionsdrohung zentral. Begreift man es für Netzwerke als konstitutiv, daß Beziehungen informationell verknüpft sind, wird eine bestimmte Anzahl von Beziehungen erst durch ihre Verknüpfung mittels epidemischer Prozesse zum Netzwerk.

HARRINGTON (1995) zeigt, daß in *dauerhaften Netzwerken* epidemische Prozesse Kooperation im GD erklären können, wenn die Treffen anderer nicht beobachtbar sind.²³⁶ Aus einer Gruppe mit $M \geq 2$ unbestimmt lang lebenden Akteuren stehen sich in stetig (Poisson-) verteilten Interaktionen Akteure in bilateralen Gefangenendilemmata gegenüber. Jeder Akteur unterscheidet die Gruppe potentieller Interaktionspartner in Freunde und Fremde. Während sich zwei Freunde im Zeitraum $[t, t+\tau)$ mit der für alle Freundschaften homogenen Wahrscheinlichkeit $1-e^{-\rho t}$ und $\rho > 0$ gegenüberstehen, ist mit einem Zusammentreffen Fremder nicht zu rechnen ($\rho=0$). Kommt es entgegen allen Erwartungen dennoch hierzu, können Fremde ein Interesse an Kooperation haben, wenn die Freundschaften dadurch verbunden sind, daß die einem Akteur fremden Spieler freundschaftliche Beziehungen zu den Freunden des Akteurs unterhalten.²³⁷

"Cooperation is supported by an agent's fear that if he behaves poorly in a one-shot encounter, such anti-social behavior will ultimately affect the behavior of those agents with whom he regularly meets. This fear is reasonable when two agents in a one-shot encounter have a mutual friend" (HARRINGTON 1995: 373).

Damit Kooperation in Interaktionen mit allen Mitgliedern des Netzes zustande kommen kann, ist elementar, daß für jedes Interaktionspaar die Freundeskreise per Freundschaftsbeziehung verknüpft sind.²³⁸ Sind wegen mangelnder Verbindung von Beziehungen epidemische Auswirkungen begrenzt, ist Kooperation für jedes isolierte Teilnetz zu prüfen.

Durch das Verhalten eines Akteurs j , dem Akteur i einmalig gegenübersteht, muß Information über das Verhalten des i auf Spieler übertragen werden, mit denen i häufig interagiert. Kooperieren Akteure dann und nur dann, wenn alle vorherigen Zusammentreffen zu wechselseitiger Kooperation führten, ist dauerhafte Kooperation teilspielperfekt, wenn die Ausbeutungsauszahlung c weder *zu hoch* noch *zu niedrig* - oder alternativ die Diskonttrate nicht zu niedrig und nicht zu hoch²³⁹ - ist.²⁴⁰ Die erste Bedingung sichert das Interesse der Akteure an der *Aufrechterhaltung* allgemeiner Kooperation. Hinreichend ist, daß die Akteure beim Treffen Fremder Kooperation vorziehen.²⁴¹ Die Defektionsanreize sind hier am größten, weil Akteure durch Freunde, niemals aber durch Fremde direkt sanktioniert werden, eine mittelbare Sanktionierung durch Freunde aber sowohl nach der Ausbeutung sowohl von Freunden als auch von Fremden zu erwarten ist. Etwas allgemeiner sind die

²³⁶ Vgl. HARRINGTON (1995: 366f.).

²³⁷ Vgl. die Modellspezifikation auf S. 365ff. von HARRINGTON (1995).

²³⁸ Vgl. HARRINGTON (1995: 366).

²³⁹ HARRINGTON zeigt, daß sich das zentrale Ergebnis auch in Abhängigkeit des Diskontparameters formulieren läßt (vgl. HARRINGTON 1995: 374f.).

²⁴⁰ Vgl. HARRINGTON (1995: 368ff.).

²⁴¹ Die Größe, unter der c für Kooperation mit Fremden (vgl. HARRINGTON 1995: 371) bleiben muß, ist kleiner als die für Kooperation mit Freunden (vgl. HARRINGTON 1995: 369) und damit bindend.

Kooperationsanreize hinreichend, wenn ein Akteur in seiner Beziehung zu dem Gegenüber, den er am wenigsten wahrscheinlich widersieht, ausreicht. Dies entspricht vielen Forderungen im Rahmen anderer Sanktionsmechanismen. Die zweite Bedingung sichert das Interesse an der *Weitergabe von Defektion*. Der Anreiz, Kooperation nach Defektion aufrecht zu erhalten, ist am stärksten, wenn ein Akteur einen Freund trifft, nachdem er einen anderen Freund ausgebeutet hat, weil diese Defektion erst über dessen Freunde verbreitet werden muß, während sie von Fremden direkt auf Freunde übertragen wird.²⁴² Sinkt die Wahrscheinlichkeit, daß ein Freund nach Ausbeutung eines Freundes über die Defektion informiert ist, steigt die Mindestforderung an c bzw. sinkt die Maximalforderung an δ . Gegenüber Fremden besteht mangels künftiger Kooperationsmöglichkeiten kein Interesse, Defektion nicht weiterzugeben, zumal zu befürchten ist, daß Fremde durch ausgebeutete Freunde bereits infiziert sind.

Ausschlaggebend dafür, daß beide Bedingungen erfüllt sind, das doppelte Anreizproblem also gelöst werden kann, ist eine hinreichend hohe individuelle Wiedersehenswahrscheinlichkeit.²⁴³ Sie bewirkt, daß nach Defektion die Anzahl zu erwartender Kooperationsrenten gegenüber den bei unilateraler Kooperation signifikant sinkt, weil vom Ausgebeuteten keine Kooperation mehr zu erwarten ist, aber auch die Wahrscheinlichkeit, daß andere Freunde infiziert sind, so hoch ist, daß von diesen in kurzer Zeit keine Kooperation mehr zu erwarten ist.

Ähnliche Ergebnisse erhält KANDORI (1992a) für *anonyme Netzwerke*.²⁴⁴ Kooperation kann im GD mit uniformem Matching als epidemisches Gleichgewicht zustande kommen, wenn für jede gegebene Netzwerkgröße der Diskontfaktor δ hinreichend groß und die Auszahlungen bei Ausbeutung b hinreichend klein sind.²⁴⁵ Die erste Bedingung sichert das Interesse an der *Aufrechterhaltung* von Kooperation. Defektiert ein Spieler, zerstört er alle Kooperationsmöglichkeiten. Der damit verbundene Verlust künftiger Kooperationsrenten überkompensiert sofortige Defektionsgewinne, wenn der Spieler die Zukunft hoch bewertet. Die zweite Bedingung sichert das Interesse an der *Beteiligung am Ausbreitungsprozeß*. Hat der Prozeß begonnen, könnte ein Akteur im anonymen Netzwerk versuchen, ihn durch Kooperation zu verlangsamen, was die Glaubwürdigkeit der Sanktionsdrohung vor dem Ausbreitungsprozeß beeinträchtigen und Defektionsanreize erhöhen würde. Der Spieler hat an der Verbreitung von Defektion ein Interesse, wenn die für Zusammentreffen mit bereits infizierten Akteuren zu befürchtenden Verluste durch Ausbeutung hoch sind.²⁴⁶ Für kleine b existieren nach Defektion, anders als bei hohen c - aber nicht für allgemeine Kooperation - Defektionsanreize, da Akteure aufgrund der Anonymität unsicher sind, wem sie gegenüberstehen. Bei HARRINGTON (1995) besteht diese Unsicherheit zumindest nicht unmittelbar im Anschluß an die Defektion eines Akteurs. Dem Anreiz zum zeitweisen Erhalt kooperativer Beziehungen, welcher gerade in dieser Phase existiert, ist

²⁴² Die Größe, die c für Defektion gegenüber einem Freund nach Ausbeutung eines anderen Freundes überschreiten muß (vgl. HARRINGTON 1995: 370), ist größer als die nach Ausbeutung eines Fremden (vgl. HARRINGTON 1995: 371) und damit bindend (vgl. ferner HARRINGTON 1995: 372f).

²⁴³ Vgl. HARRINGTON (1995: 373).

²⁴⁴ Vgl. zur Modelldarstellung KANDORI (1992a: 66, 68f.).

²⁴⁵ Vgl. KANDORI (1992a: 69f., v. a. Theorem 1). Siehe auch HARRINGTON (1995: 374f.).

²⁴⁶ Vgl. KANDORI (1992a: 69).

damit durch Ausbeutungsgewinne in bestimmter Höhe entgegenzuwirken.²⁴⁷

Bei HARRINGTON (1995) wie KANDORI (1992a) bricht Kooperation bei Interpretationsproblemen oder Fehlern unaufhaltsam zusammen, und eine Vielzahl Unschuldiger wird für das Fehlverhalten einzelner bestraft. ELLISON (1994) zeigt, daß sich beide Probleme entschärfen und die Anforderungen an b eliminieren lassen, wenn zufallsverteilte Ereignisse²⁴⁸ existieren, die statistisch unabhängig für jeden Interaktionszeitpunkt t und alle Spieler beobachtbar ermittelt werden,²⁴⁹ bevor sich die Spieler in einer per uniformem Matching ermittelten GD-Interaktionsbeziehung gegenüberstehen. Die kooperative Gleichgewichtsstrategie sieht vor, daß ein Akteur in $t+1$ kooperiert, wenn er und sein Gegenüber in t wechselseitig kooperierten. Andernfalls defektiert der Akteur in $t+1$, wenn in $t+1$ ein bestimmtes Ereignis ausbleibt. Tritt das Ereignis ein, kehren alle Akteure auf den kooperativen Pfad zurück, unabhängig davon, wie lange die Strafphase schon andauert und wie lange sie selbst bereits defektieren.²⁵⁰ Das Ereignis dient "as a coordinating device so that all players can simultaneously return to cooperation at the end of a punishment phase" (ELLISON 1994: 580).

Mit der Wahl des Ereignisses wird die erwartete Länge und mithin die Schwere der Bestrafung festgelegt. Entscheidend für kooperative Gleichgewichte ist, daß die Anreizwirkung von Sanktionsaufgaben vom Spielverlauf abhängt. Zur *Aufrechterhaltung* von Kooperation ist ein Ereignis zu wählen, das möglichst selten eintritt, da die Kooperationsanreize *nach Kooperation* mit der zu erwartenden Härte der Sanktion steigen. Andererseits entwickelt die angedrohte Strafe ihre Abschreckungswirkung nur, wenn die Akteure keinen Anreiz haben, *nach beobachteter oder eigener Defektion* die *Verbreitung von Defektion* aufzuhalten: Der Anreiz hierzu ist am geringsten, wenn die Strafphase möglichst schnell endet, d. h. mit einem möglichst wahrscheinlichen Ereignis. Kern des Beweises ist der Nachweis von Verteilungen, für die beide Bedingungen erfüllt sind.

"The public randomization allows the severity of the punishments to be easily adjusted so that the players fear a breakdown enough that they will not deviate first and destroy cooperation, but do not fear the breakdown so much that they are unwilling to contribute to its spread once it has begun" (ELLISON 1994: 568).

Solche Verteilungen existieren, weil in einer Phase allseitiger Kooperation die Defektion eines Akteurs für das Auslösen der gesamten defektiven Lawine verantwortlich ist, in der Strafphase hingegen nur für einen Teil, da Kooperation ohnehin zusammenbricht und eigene Defektion hierzu nur noch einen geringen Anteil leistet. Die Auszahlungsverluste aufgrund von Defektion und Weiterverbreitung der Defektion sind damit nach Defektion kleiner als nach Kooperation, die möglichen Defektionsgewinne mit $c-a$ jedoch in beiden Situationen identisch.²⁵¹ Für ausreichend hohe Diskontparameter existiert ein teilspielperfektes Gleichgewicht, in dem alle Spieler in jeder Interaktion kooperieren.²⁵² ELLISON

²⁴⁷ Vgl. auch HARRINGTON (1995: 375).

²⁴⁸ ELLISON (1994) nennt als Beispiele für solche Zufallsereignisse das Wetter, Regierungserklärungen oder Zeitungsbeiträge (vgl. ELLISON 1994: 570 und 580).

²⁴⁹ Vgl. im Detail ELLISON (1994: 570).

²⁵⁰ Vgl. ELLISON (1994: 571).

²⁵¹ Vgl. ELLISON (1994: 572, Lemma 1, und 574f.).

²⁵² Vgl. Ergebnis 1 auf S. 570f. und den Beweis auf S. 573f. in ELLISON (1994). Die Diskussion einiger Beispiele zeigt, daß die Anforderungen an δ nicht außerordentlich (vgl. ELLISON 1994: 575f.) sind.

zeigt, daß Effizienzverluste, die daraus resultieren, daß Spieler mit der Wahrscheinlichkeit $\varepsilon > 0$ irrtümlich defektieren oder Verhalten fehlinterpretieren, beliebig klein werden, wenn die Akteure die Zukunft ausreichend hoch werten und mit $\varepsilon \rightarrow 0$ "a vanishing fraction of the periods is spent in a punishment phase" (ELLISON 1994: 578).²⁵³ Entscheidend ist, daß mit der Einführung der Zufallsvariable die Spieler nach einer endlichen Anzahl von Spielen zu Kooperation zurückkehren, so daß für ausreichend große δ , die zwischenzeitlich zu verzeichnenden Verluste nahezu (im Limit ganz) bedeutungslos sind.²⁵⁴

In allen drei Modellen wäre Kooperation unter bestimmten Bedingungen auch durch bilaterale Sanktionsmechanismen erreichbar. Das gilt für die von HARRINGTON diskutierten Beziehungen zu Freunden wie bei KANDORI bzw. ELLISON, wenn "identities can be observed but not communicated" (ELLISON 1994: 575). Aufgrund der Auswirkungen auf andere sind die Anreize zur Aufrechterhaltung von Kooperation für epidemische Prozesse jedoch höher.²⁵⁵ Es gibt also Diskontparameter²⁵⁶ und Ausbeutungsgewinne bzw. -verluste,²⁵⁷ für die Kooperation epidemisch, nicht aber bilateral zustande kommt, weil epidemisch mit Defektion in einer Beziehung Kooperationsmöglichkeiten in anderen zerstört werden. Mit der Verknüpfung von Beziehungen sind zusätzliche Kosten von Defektion - eben Netzwerkeffekte - zu berücksichtigen, obwohl eine direkte Übertragung von Information nicht möglich ist. In Abhängigkeit des Ansatzes greifen dabei im Ergebnis befristete Strafaktionen oder analog zur Verbannung nachhaltige Auszahlungsverluste in vielen Beziehungen. Zusätzlich ist allerdings zu beachten, daß Kooperation - etwa bei hohen δ , oder geringen Auszahlungsverlusten - allenfalls bilateral gestützt werden, wenn das für epidemische Prozesse notwendige Interesse an der Übertragung von Information fehlt. Für die skizzierten Informationsbedingungen stellen große Netzwerke unabhängig vom Sanktionsmechanismus ein Problem dar. Bilaterale Mechanismen "require ... frequent individual interactions" (ELLISON 1994: 576), die zumindest bei uniformem Matching nicht gegeben sind, wenn jeder Akteur zu jedem Zeitpunkt genau eine Interaktionsbeziehung unterhält.²⁵⁸ Bei epidemischen Prozessen bricht Kooperation zu langsam zusammen, als daß der Zusammenbruch eine wirkungsvolle Strafandrohung darstellen könnte.²⁵⁹

Ein letzter Aspekt ist von Bedeutung. ELLISON weist darauf hin, daß sich das Anreizproblem epidemischer Prozesse nur lösen läßt, wenn Strafpfade existieren, für die der Unterschied zwischen dem bei Aufhaltung des Verfallprozesses zu erzielenden Gewinn und dem Verlust nach unilateraler Defektion beliebig groß wird. Im GD wird das durch sinkende Kooperationsmöglichkeiten und steigende Ausbeutungsgefahr gelöst. Das GD

²⁵³ Vgl. ELLISON (1994: 576ff. und die Teile 2 und 3 des Ergebnisses 2 auf S. 577).

²⁵⁴ Vgl. ELLISON (1994: 576).

²⁵⁵ Vgl. KANDORI (1992a: 70), der die Vorteile epidemischer gegenüber bilateralen Sanktionsformen betont. In KANDORIS Untersuchung epidemischer Prozesse in anonymen Netzwerken bleibt allerdings unklar, wie angesichts fehlender Kenntnis der Identität persönliche Sanktionsmechanismen zum Einsatz kommen können. Zu ELLISON analoge Modifikationen lassen sich jedoch anbringen.

²⁵⁶ Siehe hierzu die explizite Berechnung beispielhafter Konstellationen von ELLISON (1994: 575f.).

²⁵⁷ Siehe hierzu explizit KANDORI (1992a: 70).

²⁵⁸ Ähnliche Probleme treten auf, wenn Akteure unsicher sind, ob sie zu einem Zeitpunkt überhaupt interagieren werden und die Interaktionswahrscheinlichkeit mit der Gruppengröße sinkt.

²⁵⁹ Vgl. KANDORI (1992a: 71, Ergebnis 3). Siehe auch ELLISON (1994: 568, 570, 575).

ist allerdings besonders kooperationsfreundlich. Zum einen sind potentielle Ausbeutungsgewinne nach Kooperation und Defektion gleich. Nur über obige Bedingung ist aber gewährleistet, daß auch für Spiele, in denen die Defektionsgewinne bei Kooperation sehr viel höher sind als auf dem Strafpfad, Kooperation möglich ist. Solange solche Strafpfade nicht entwickelt werden, wird eine Übertragung nicht möglich sein.²⁶⁰ Zum zweiten existiert im GD ein Gleichgewicht in dominanten Strategien. Da Defektion die dominante Strategie im Stufenspiel darstellt, wird mit Ausnahme von frühen Phasen auf dem Strafpfad damit immer D gespielt.²⁶¹ Die Forderungen an b und c sichern im Prinzip nur den Anreiz, in der frühen Strafphase zu defektieren. Wie ELLISON zeigt, sind diese Anforderungen überflüssig, wenn über die zu erwartende Länge der Strafphase kein Interesse an der Aufrechterhaltung des Verfallsprozesses besteht.²⁶²

IV.1.3.3 Abbruch und Erhalt von Beziehungen

“In a sense, our power ... to withdraw from dealings serves as a hostage that we hold against ... promises” (KLEIN 1997a: 105).

Kooperation kann im Rückgriff auf Abbruchoptionen ohne verzögerte Wiedereinstellung *und* ohne jede Information über vergangenes Verhalten²⁶³ aufrecht erhalten werden, wenn Akteure zu Beginn einer neuen Beziehung Investitionen tätigen müssen²⁶⁴ und somit ein Interesse haben, durch kooperatives Verhalten ihre aktuelle Beziehung zu erhalten.

“Essentially, both partners pay a ... ‘performance bond’ in the form of reduced utility. If any agent cheats her partner, she forfeits the returns to the bond and must pay another bond to begin anew” (KRANTON 1996: 215).

KRANTON (1996) und GHOSH/RAY (1996) untersuchen diese Lösung mittels jener in II.2.4 eingeführten Version des Gefangenendilemmas, in der das Kooperationsniveau variieren kann.²⁶⁵ In jeder Periode bestimmt Akteur i , in welchem Ausmaß $C_i \in [0, C^*]$ er in der anstehenden Interaktion kooperiert. Die Auszahlung des i steigt mit dem Kooperationsniveau des Gegenübers und fällt mit dem Ausmaß eigener Kooperation, so daß für alle i $C_i=0$ dominant ist: $\pi_i(0, C_j) > \pi_i(C_i, C_j)$, $\forall i, j$ mit $i \neq j$, $C_i, C_j \neq 0$.²⁶⁶ Ferner steigen die Auszahlungen mit dem insgesamt realisierten Kooperationsniveau ($\partial \pi_i / \partial C > 0$, $\forall i$, $C=C_i=C_j$). Nach jeder Interaktion können die Spieler entscheiden, ob sie die Beziehung fortführen wollen. Stimmen dem beide zu, stehen sie sich in der nächsten Periode erneut gegenüber. Aus der Gruppe beziehungsloser Spieler werden uniform neue Interaktions-

²⁶⁰ Vgl. ELLISON (1994: 574f).

²⁶¹ Vgl. ELLISON (1994: 584).

²⁶² Siehe auch HARRINGTON (1995: 375).

²⁶³ Diese Annahme ist hier notwendig, da bei einer Form der Informationsübertragung die Anfangsunicherheit über den Typ des Spielers abgebaut würde und damit ein entscheidender Kooperationsanreiz verloren ginge.

²⁶⁴ Umgekehrt nimmt mit Kosten am Anfang einer Beziehung die Bedeutung von Beziehungslosigkeit und Stigmatisierung ab (vgl. SHAPIRO/STIGLITZ 1984: 442, KRANTON 1996: 220, Fn. 14 und Fn. 17).

²⁶⁵ MATSUSHIMA (1990) diskutiert ein ähnliches Modell für ein GD ohne variierbares Kooperationsniveau. Siehe für eine verbale Diskussion der Idee auch GÜTH/KLIEMT (1995a: 30).

²⁶⁶ Da GHOSH/RAY (1996) keine weiteren Annahmen bezüglich der Auszahlungsfunktion treffen, läßt sich KRANTON als jener spezielle Fall diskutieren, in dem $C^*=1$ und $\pi_i(C_i, C_j) = (1-C_j)^{\alpha} + C_j^{\alpha}$ gilt.

paare gebildet, die über die Vergangenheit des anderen keine Information besitzen. Es existieren zwei Spielertypen: Langfristig orientierte Akteure unterhalten homogene positive Diskontparameter, kurzfristig orientierte defektieren in jeder Beziehung. Sie messen der Zukunft keinen Wert bei.²⁶⁷ Vor einer Interaktion ist der Typ der Akteure nicht erkennbar. Kooperation zu Beginn einer neuen Beziehung stellt ein Signal für eine langfristige Orientierung des Akteurs dar,²⁶⁸ da "people who do not have the characteristics the signals convey cannot afford those signals" (CAMERER 1988: S182).

Zu klären sind die Bedingungen, unter denen langfristig orientierte Spieler Kooperation aufrecht erhalten, wenn sie sich wechselseitig damit drohen, bei Fehlverhalten des anderen die Beziehung abzubrechen.²⁶⁹ Diese Spieler können sich mit zwei Situationen konfrontiert sehen.

"The first phase, to be called Phase S, deals with play between *strangers*, two newly matched players. In phase S, these players 'test' each other to check each other's type. ... If the test is passed by both players, then a second phase of *friendship*, Phase F, is entered. In this phase, each non-myopic player seeks to cooperate, secure in the knowledge that the other player is non-myopic" (GHOSH/RAY 1996: 496, Hervorhebungen im Original).²⁷⁰

Haben sich zwei Akteure wechselseitig als langfristig orientiert erwiesen, stehen sie vor dem Problem der Wahl des Kooperationsniveaus in Phase F. GHOSH/RAY postulieren, daß das Kooperationsniveau (ex- oder implizit) vereinbart wird und damit bilateral rational ist, d. h.

"no matched pair of players, who have not deviated in their past arrangements with each other, can propose a joint change ... that both increases their expected payoffs and satisfies the individual incentive constraint" (GHOSH/RAY 1996: 497).²⁷¹

Solange Akteure kooperieren, wählen sie wegen $\partial\pi_i/\partial C > 0$ das *maximale* anreizkompatible i. S. v. teilspielperfekte²⁷² Kooperationsniveau. Da mit C wegen $\partial\pi_i/\partial C_i > 0$ auch die Defektionsanreize steigen, existieren kooperative Gleichgewichte nur für Diskontparameter, für die in Phase F für mindestens ein positives Kooperationsniveau die bei Kooperation dauerhaft erzielbaren Auszahlungen *strikt größer* sind als die Ausbeutungsauszahlung $\pi_i(0, C_i)$: Da nur mittels für langfristige Typen anreizkompatibler *positiver* Kooperationsniveaus in Phase S eine Unterscheidung der Typen möglich ist, mit dem Kooperationsniveau in S aber in F die Auszahlung aus Defektion und damit der Defektionsanreiz steigt,²⁷³ sind prinzipiell nur für die angegebene Bedingung positive Kooperationsniveaus in Phase S möglich, die die Kooperationsmöglichkeiten in Phase F nicht zerstören.²⁷⁴ In Phase S wiederum werden langfristige Spieler ihren Typ durch Kooperation nur aufdecken,

267 Vgl. zum Modellaufbau GHOSH/RAY (1996: 494f.) sowie KRANTON (1996: 219f., 223). Aufgrund der Existenz dominanter Strategien im Basisspiel können strategische Überlegungen der kurzfristig orientierten Spieler im folgenden ausgeschlossen werden (siehe auch GHOSH/RAY 1996: 495).

268 Vgl. auch GHOSH/RAY (1996: 493).

269 Vgl. GHOSH/RAY (1996: 493).

270 In der zweiten Phase befinden sich kurzfristige Spieler nie, in der ersten sind Spieler nicht zu unterscheiden und alle werden vorgeben, langfristig orientiert zu sein.

271 KRANTON (1996: 222f.) fordert analog *paarweise Durchsetzbarkeit*.

272 Vgl. hierzu die Definition auf S. 496 von GHOSH/RAY (1996: 496).

273 Vgl. auch KRANTON (1996: 221).

274 Vgl. Annahme 2 in GHOSH/RAY (1996: 498) sowie Anreizbedingung (14) in KRANTON (1996: 224).

wenn - analog zu Forderungen nach moderaten Anteilen von Defektoren bei Strafaktionen und Verbannung und lokalem Informationsaustausch - der Anteil langfristig orientierter Spieler mindestens so groß ist, daß trotz der bei Ausbeutung durch kurzfristige Spieler drohenden geringen Auszahlung ($\partial\pi(C_i,0)/\partial C_i < 0$) ein Kooperationsniveau existiert, für das die zu erwartende Auszahlung aus Kooperation größer ist als die bei wechselseitiger Defektion.²⁷⁵

Die für Kooperation langfristig orientierter Spieler notwendigen Auszahlungsverluste beim Abbruch von Beziehungen folgen aus der Existenz kurzfristig orientierter Akteure, da "[t]he presence of myopic types in the population gives patient players a scarcity value ... - a player who loses a non-myopic partner will find it somewhat difficult to find a new one" (GHOSH/RAY 1996: 492f.).²⁷⁶ Für jedes *gegebene* Kooperationsniveau C sind die nach Abbruch in Phase S zu erwartenden Auszahlungen geringer, weil die Auszahlungen aus wechselseitiger Kooperation nur mit einer Wahrscheinlichkeit in Höhe des Anteils langfristig orientierter Akteure an der Gruppe der beziehungslosen Akteure erzielt werden, der Akteur aber mit der Gegenwahrscheinlichkeit mit Ausbeutung durch das Gegenüber rechnen muß. Überschreitet der Anteil kooperativer Typen die für Kooperation in Phase S kritische Größe, sinkt mit jedem weiteren Anstieg kooperativer Typen c. p. das in Phase F anreizkompatible maximale Kooperationsniveau, weil c. p. die Auszahlungen in Phase S ansteigen.²⁷⁷ "[A] greater abundance of patient players in the community can only increase the expected payoff of a patient member who has yet to form a long-term partnership with another patient player" (GHOSH/RAY 1996: 493). Geringere Auszahlungen sind aber nicht allein deswegen zu erwarten, weil in Phase S, anders als in Phase F, Ausbeutung einzukalkulieren ist. Interessanterweise wirkt sich die Präsenz kurzfristig orientierter Typen auch beziehungsstabilisierend auf das in den beiden Phasen jeweils anreizkompatible Kooperationsniveau aus.

"[P]atient players are seen to offer an 'experimental' level of cooperation to newly met opponents, reciprocation of which serves as a signal that the opponent is non-myopic. The equilibrium is characterized by the phenomenon of 'gradual trust-building' - any long term relationship involves a low, initial level of cooperation (when players are uncertain about the other's type), which increases to a higher level when the initial phase is successfully passed without termination of the relationship" (GHOSH/RAY 1996: 493).

Der Anstieg des Kooperationsniveaus resultiert daraus, daß für das in Phase F bilaterale Kooperationsniveau die Anreizkompatibilitätsbedingung in Phase S in der Regel nicht erfüllt ist. Die mit kurzfristigen Akteuren in Phase S drohenden Auszahlungsverluste reduzieren den Kooperationsanreiz für langfristig orientierte Typen so nachhaltig, daß durch Absenkung von C_i zu erwartende Verluste aus Ausbeutung reduziert und der Defektionsanreiz gesenkt werden müssen, damit Kooperation und damit eine Aufdeckung von Typen in Phase S überhaupt möglich ist.²⁷⁸

Existieren lediglich langfristig orientierte Spieler, greift der doppelte Auszahlungsverlust (aus Interaktionen mit kurzfristigen Typen und die damit verbundene Absenkung des

²⁷⁵ Vgl. Annahme 3 in GHOSH/RAY (1996: 499) sowie Anreizbedingung (13) in KRANTON (1996: 224). Auch bei MATSUSHIMA kommt Kooperation nur zustande, wenn weder der Anteil der Defektoren noch die Ausbeutungsgewinne zu hoch sind (vgl. MATSUSHIMA 1990: 247, Theorem 1).

²⁷⁶ Siehe auch MATSUSHIMA (1990: 247).

²⁷⁷ Vgl. GHOSH/RAY (1996: 504, 515), KRANTON (1996: 221 und 222).

²⁷⁸ Vgl. für den Beweis GHOSH/RAY (1996: 514) sowie KRANTON (1996: 224f.).

Kooperationsniveaus) zur Stabilisierung von Kooperation nicht. Teilspielperfekte kooperative Gleichgewichte kommen jedoch, wie schon in IV.1.2.3 skizziert, ohne Typenunsicherheit zustande.²⁷⁹ Da keine Informationen ausgetauscht und beziehungslose Akteure sofort vermittelt werden, muß dabei das Kooperationsniveau in Phase S zwingend kleiner sein als in Phase F.

“No cooperative [perfect, C. L.] profile can be constant or decreasing over time because enforceability requires that utility from an existing relationship always exceed utility from starting a new relationship” (KRANTON 1996: 221).²⁸⁰

Für nicht-steigende Kooperationsniveaus wird mit der Unsicherheit über den Spielertyp der Auszahlungsverlust aus dem Beziehungsabbruch beseitigt. Bestimmen Akteure daher die Kooperationsniveaus für die Phasen S und F, werden sie aufgrund unterschiedlicher Anreizkompatibilitätsbedingungen für die beiden Phasen unterschiedliche Niveaus festlegen.²⁸¹ Die Forderung nach bilateraler Rationalität, die in den skizzierten Ansätzen die Vereinbarung steigender Profile und damit drohender Exit-Kosten bei Fehlverhalten garantiert, zerstört diese Kooperationsmöglichkeit: Die Androhung niedrigerer Auszahlungen in Phase S ist nicht bilateral stabil, da zwei sich wechselseitig als langfristig erkennende Akteure in der Testphase auf das Kooperationsniveau wechseln werden, das sie nach der Testphase spielen würden. Beide Kooperationsniveaus wären aber eben nur durchsetzbar, weil in Phase S Auszahlungen geringer sind. Können die Spieler das nicht glaubwürdig darstellen, bricht Kooperation zusammen²⁸² oder ist allenfalls bilateral durchsetzbar. Mit der Forderung nach bilateraler Rationalität wird unvollständige Information für Kooperation offenbar zwingend, denn “[t]he incentive to jump directly to the high transfer levels disappears ... if there is enough initial uncertainty about a partner’s valuation of future transactions” (KRANTON 1996: 216).²⁸³

Wie in dauerhaften Beziehungen fördert unvollständige Information auch bei der Möglichkeit des Beziehungsabbruchs Kooperation. Ist es in dauerhaften Beziehungen rationalen Spielern möglich, sich als abnormal zu tarnen und so vor Entdeckung durch andere rationale Akteure zu schützen, macht hier die Existenz rationaler kurzfristig orientierter Spieler Absprachen langfristiger Spieler unglaubwürdig und die Androhung von Auszahlungsverlusten nach Defektion möglich.²⁸⁴ Die Notwendigkeit, über Unsicherheit erweiterte Kooperationsmöglichkeiten herbeizuführen, ist allerdings Ergebnis der Modellannahmen. Für erkennbare unterschiedliche Typen könnten (wie bei Übertragbarkeit von Informationen) zusätzliche Kooperationsanreize schließlich auch daraus resultieren, daß mit dem Abbruch von Beziehungen und der Möglichkeit, solchen Typen zugestimmt zu werden, temporäre Kooperationslosigkeit droht.

GHOSH/RAY (1997) untersuchen, unter welchen Bedingungen die Ergebnisse für zweiseitige Anreizprobleme auf Strukturen übertragbar sind, in denen, wie etwa in Kreditbeziehungen, die Kooperation eines Interaktionspartners kritisch ist. Sie stellen auch eine wichtige zusätzliche Möglichkeit der Kooperationsförderung in solchen Strukturen heraus.

²⁷⁹ Vgl. KRANTON (1996: 222).

²⁸⁰ Für optimale, durchsetzbare Lösungen im KRANTON-Spiel siehe KRANTON (1996: 222).

²⁸¹ Vgl. für das Optimierungsproblem und seine Lösung KRANTON (1996: 222).

²⁸² Vgl. KRANTON (1996: 222f.).

²⁸³ Vgl. auch GHOSH/RAY (1996: 493).

²⁸⁴ Vgl. GHOSH/RAY (1996: 504).

Zu Beginn jedes Zeitpunkts tritt jedes Mitglied der (endlich großen) Gruppe der Treugeber (Kreditgeber) simultan mit einem Kreditangebot auf den Markt, das sich aus dem Kreditvolumen und dem am Ende der Periode zu erstattenden Rückzahlungsbetrag konstituiert. Für analog zu GHOSH/RAY (1996) heterogene Treuhändertypen werden mit dem Beziehungsabbruch Auszahlungsverluste aufgrund zu Beginn jeder neuen Beziehung geringerer Kooperationsniveaus angedroht, die Fehlverhalten langfristig orientierter Treuhänder (Schuldner) gegenüber ihrem Treugeber verhindern können.

“The story revolves around an endogenously created premium obtained by borrowers in long term credit relationships, and the consequent ‘firing threat’ used by moneylenders as a disciplinary device. ... It is this testing phase which ultimately preserves the good borrowers’ incentives to repay his loans, because default leads to termination of the existing relationship, and the need to build up another credit relationship again from scratch” (GHOSH/RAY 1997: 3f.).

Das in der Testphase geringere Kreditvolumen resultiert aus dem erhöhten Ausfallrisiko, mit dem sich Gläubiger angesichts heterogener Akteure konfrontiert sehen. Die gegenüber der Phase F hinzunehmenden Abschläge können erneut als Pfand interpretiert werden, das verloren geht bzw. erneut zu zahlen ist, wenn die Beziehung zwischen Treugeber und langfristig orientiertem Schuldner zusammenbricht. Der Treugeber steckt dieses Pfand aber nicht in die eigene Tasche: Für gegebenen Anteil kurzfristig orientierter Spieler erzielen Treugeber in Phase S aufgrund des Wettbewerbs mit anderen Treugebern um Kunden Gewinne von Null, denn “a lender will bid away clients from other lenders if she can profitably do so” (GHOSH/RAY 1997: 11).²⁸⁵ Trotz Einseitigkeit des Anreizproblems investieren also quasi beide Akteure in die Beziehung. Das ändert sich in Phase F. Hier verfügt der Treugeber über exklusive Informationen, denn während er um die langfristige Orientierung einzelner seiner Schuldner weiß, bleibt dieses Wissen dem Markt verborgen.²⁸⁶

“This makes possible the provision of larger loans to the borrower, generating more surplus in the relationship than would have been generated with other lenders” (GHOSH/RAY 1997: 9).

Offen ist allerdings, wie dieser zusätzliche Gewinn verteilt wird. Zwar läßt sich vermuten, daß der Treugeber sein Informationsmonopol in Verhandlungen nutzt, so daß - wie implizit im Ansatz von GREIF (1993) und in anderen Prinzipal-Agenten-Modellen - die Verhandlungsmacht einseitig beim Treugeber liegt. Andere Lösungen sind aber möglich.²⁸⁷ Erneut erfordert Kooperation ausreichend viele kurzfristig orientierte Spieler, da sonst

“individual lenders lose all incentives to impose stricter credit limits at the beginning of a relationship, or charge a risk premium in the rate of interest. As a result, the cost of termination for borrowers grows arbitrarily small, and an equilibrium guaranteeing debt repayment becomes impossible” (GHOSH/RAY 1997: 19).

Dieses Problem läßt sich lösen, wenn das auf dem Markt verfügbare Kreditvolumen reduziert wird, die Mikro- also um eine Makro-Rationierung ergänzt wird. Analog zur Rationierung von Arbeitsplätzen bei SHAPIRO/STIGLITZ (1984) durch Anhebung des Gleichgewichtslohns wird bei GHOSH/RAY (1997) die Anzahl vergebener Kreditkontrakte durch im- oder explizite Absprachen zwischen den Gläubigern beschränkt.²⁸⁸ Die dadurch er-

²⁸⁵ Siehe für den formalen Nachweis GHOSH/RAY (1997: 15f.).

²⁸⁶ Vgl. GHOSH/RAY (1997: 9).

²⁸⁷ Vgl. hierzu auch GHOSH/RAY (1997: 9f.).

²⁸⁸ Vgl. GHOSH/RAY (1997: 20, 22).

reiche Verschärfung der Verluste aus dem Abbruch von Beziehungen ist allerdings nur für viele langfristig orientierte Spieler erforderlich. “[I]n markets with greater default risk ... there is greater reliance on the initial credit crunch as a discipline device, rather than outright market exclusion and rationing” (GHOSH/RAY 1997: 22f.). Die Möglichkeit der Rationierung ist hier gegeben, weil anders als in bilateralen Beziehungen die letzte Bindungsentscheidung beim ausbeutbaren Akteur liegt.

Unabhängig von der Informations- wie der Interaktionsstruktur könnte bilaterale Rationalität zur Destabilisierung von Kooperation beitragen, wenn sie nicht auf bestimmte Spielverläufe beschränkt ist. KRANTON wie GHOSH/RAY reduzieren die Forderung nach bilateraler Rationalität auf Spielverläufe, in denen sich Akteure entweder noch nicht gegenüberstanden oder nur kooperierten. Es ist jedoch unklar, warum Verhandlungen nicht generell und damit v. a. auch für Spielverläufe möglich sind, in denen nach Kooperation in der Vergangenheit einer der langfristig orientierten Partner defektiert hat. Zwar geht mit Defektion das Vertrauen als Ergebnis bisheriger Kooperation verloren. Warum aber soll Akteuren, die man gar nicht kennt, eher eine Chance gegeben werden als solchen, die lange kooperiert haben, die ihre Defektion als Fehler bezeichnen und über die man v. a. weiß, daß sie langfristig orientiert sind? Die Problematik ist gravierend, weil die zur Stabilisierung von Kooperation hohen Auszahlungsverluste durch Abbruch der Beziehung auch durch Abbruch strafende Akteure treffen. Mithin haben beide Seiten einen Anreiz, Verhandlungen über die Fortsetzung der Beziehung anzustrengen. Die Androhung des Beziehungsabbruchs wird damit unterhöhlt. Mit der Schärfe von Sanktionen (etwa aufgrund sehr geringer Kooperationsniveaus in Phase S) steigt damit zwar direkt das Interesse am Erhalt und damit an Kooperation. Zumindest das Interesse an Kooperation kann aber darunter leiden, daß mit der Schärfe der Kosten der Sanktionierung das Interesse an der Sanktionierung sinkt. Kooperation ist trotzdem möglich, wenn *in* der Beziehung “termination for one of the players can be mimicked” (GHOSH/RAY 1996: 497, Fn. 7) und Strafpfade existieren, für die kein Spieler Interesse am Abbruch der Beziehung und einer keines an Nachverhandlungen hat²⁸⁹ oder in Spielen mit einseitigen Anreizproblemen die Investitionen auf den Akteur mit Anreizproblemen reduziert werden können.²⁹⁰ Andererseits ist die Kritik vor dem Hintergrund der in III.5.3 diskutierten Stabilitätskonzepte nur valide, wenn man den Strafpfad auf schwache Neuverhandlungsstabilität untersucht. Nach PEARCE (1987) oder ABREU/PEARCE (1991) gefährden Neuverhandlungsoptionen am Ende einer Beziehung die Abbruchdrohung kaum, da Akteure in der aktuellen Paarung kaum zu dem Pfad zurückkehren werden, den einzuhalten zumindest einem Spieler zuvor bereits das Interesse fehlte.

Der Anwendungsbereich der skizzierten Ansätze läßt sich erheblich erweitern, wenn man die zugrundeliegenden Beziehungen nicht als bilateral, sondern als Netzwerkbeziehungen interpretiert.²⁹¹ Denn sehen sich Akteure in der Freundschaftsphase nicht einzelnen Partnern, sondern (wechselnden) Mitgliedern einer Gruppe gegenüber, aus der bei Defektion der Ausschluß droht, werden Defekteure verbannt und für positive Kosten der Neuaufnahme in eine (andere) Gruppe bestraft. Möglicherweise ist Kooperation in ethnischen

²⁸⁹ Vgl. GHOSH/RAY (1996: 496). Sind Verhandlungen für *keinen* Spielverlauf möglich, erhöht sich die Zahl möglicher Gleichgewichte. Der Anstieg des Kooperationsniveaus ist damit möglich, aber keinesfalls sicher. Die Einschränkung der Nachverhandlungen ist mithin nicht unerheblich für das Ergebnis.

²⁹⁰ Siehe hierzu aber erneut die Diskussion in IV.1.2.3.

²⁹¹ Vgl. KRANTON (1996).

Gruppen, Clubs, Familienverbindungen, Religionsgemeinschaften u. ä. auch gerade deswegen stabil, weil einzelne Akteure aus ihnen ausgeschlossen werden können und diese Option ein wirksames Sanktionsmittel darstellt.²⁹² Barrieren, die einem einfachen Ein- bzw. Übertritt entgegenstehen, erhöhen dabei die Kosten aus Defektion und Verlust des Beziehungsgeflechts. Allerdings erhöhen solche Barrieren möglicherweise erneut die Kosten der verbleibenden Gruppenmitglieder aus dem Ausschluß einzelner Partner. Zwar kann Kooperation im Rückgriff auf Abbruchoptionen im Vergleich zu dauerhaften oder temporären Strafaktionen innerhalb von Beziehungen insofern vorteilhaft sein, als mit der Möglichkeit, neue Partner aufzunehmen, sinkende Kooperationsinteressen im Zuge vieler Strafen verhinderbar erscheinen. Durch den Ausschluß von Defektoren und die Aufnahme neuer Akteure ist prinzipiell die Strafe von Defektoren ohne Minderung der Netzwerkgröße möglich. Für positive Test- und Aufnahmekosten können Kooperationsanreize jedoch gerade bei geringer sozialer Durchlässigkeit erneut sinken. Der für sinkende Netzwerkgrößen festgestellte Trade off in den Kooperationsanreizen aus verschärften Sanktionen kann also auch für gegebene oder steigende Gruppengrößen für gegebene Exit- und Neuaufnahmeoptionen auftreten, da jedem Abbau von Barrieren entgegensteht, daß sich mit erweiterten Möglichkeiten der Neuaufnahme die Auszahlungsverluste nach Defektion und damit die Kooperationsanreize mindern.

Zweifelsohne sind die Möglichkeiten, das Ende von Austauschbeziehungen strategisch anzudrohen, von empirischer Relevanz.²⁹³ In zahlreichen ökonomischen wie sozialen Beziehungen werden zudem aufgrund mangelnder Kenntnis etwa der zeitlichen Orientierung des neuen Gegenübers potentielle Partner zunächst in einem Prozeß des *graduellen Aufbaus* einer Austauschbeziehung getestet.²⁹⁴ Einige Beispiele illustrieren das Grundmuster des Mechanismus.

- SOUCHOU (1987) diskutiert den Aufbau langfristiger Beziehungen durch möglicherweise jahrelangen Austausch von Wohltätigkeiten auf niedrigem Niveau.²⁹⁵ Nach CAMERER (1988) lassen sich auch Geschenke zu Beginn einer Freundschaftsbeziehung hier einordnen.²⁹⁶ ZIEGLER (1990) modelliert rituelle Geschenke im Rahmen der durch MAUSS [1925]²⁹⁷ beschriebenen Austauschbeziehungen zwischen Inselstämmen in Melanesien als Signal für ihr Interesse an dauerhaften Beziehungen.²⁹⁸
- In einer Untersuchung privater Geldverleiher in Pakistan stellt ALEEM (1993) fest, daß Gläubiger die Kreditwürdigkeit von Schuldnern zunächst durch geringe Kredite testen. "The average successful applicant takes, on average, two seasons (approximately one year) ... before he can count on the lender to satisfy all his legitimate credit needs" (ALEEM 1993: 137).²⁹⁹

²⁹² Vgl. CARR/LANDA (1983: 138f.), LANDA (1988: 20f.). Siehe analog KRANTON (1996: 226).

²⁹³ Vgl. VANBERG/CONGLETON (1992: 419). Siehe auch die Untersuchung der disziplinierenden Wirkung von Entlassungsdrohungen in Professionen von CARR-SAUNDERS/WILSON (1964: 395ff.).

²⁹⁴ Vgl. KRANTON (1996: 216).

²⁹⁵ Vgl. SOUCHOU (1987: 89).

²⁹⁶ Vgl. auch ZIEGLER (1990: 154).

²⁹⁷ Vgl. MAUSS (1990: 53ff.).

²⁹⁸ Vgl. ZIEGLER (1990: 153f.).

²⁹⁹ Vgl. zu ähnlichen Ergebnissen für Indien BELL (1993: 195f.).

- HART (1988) zeigt, daß Taxiunternehmer in Afrika potentielle Angestellte durch zeitweilige Überlassung eigener Fahrzeuge testen “until he was convinced they were a good risk” (HART 1988: 183). Erst danach übertragen die Unternehmer Taxis im Rahmen einer Leasingvereinbarung, wobei der Unternehmer das Recht hat, die Vereinbarung zu kündigen und das Fahrzeug einzuziehen, wenn der Fahrer die vereinbarte Leasingrate mehrfach schuldig bleibt.
- Sprachunterschiede, spezifische ethnische oder religiöse Sitten und andere soziale Praktiken dienen der Abgrenzung von Teilgruppen³⁰⁰ und stabilisieren mithin als Barrieren Kooperation in den Gruppen.³⁰¹ Für maghribinische Händler war der Ausschluß aus der Gruppe nicht zuletzt deswegen teuer, weil keine alternativen ethnischen Gruppen zur Verfügung standen, bei denen verbannte Akteure anfangen konnten. Familiäre Bindungen gelten als besonders gute Basis für solche Effekte.³⁰² Die Tatsache, daß in mafiosen Strukturen Familienstrukturen nachgebildet werden, unterstreicht die Beobachtung: Wie in Familien ist der Wiedereintritt in eine analoge Gruppierung nach dem Ausschluß nahezu ausgeschlossen bzw. die Bildung einer neuen “Familie” mit hohen Set-up-Kosten verbunden.³⁰³
- BURETH/WOLFF/ZANFEI (1997) weisen für mehrere Fallstudien nach, daß Unternehmenskooperationen häufig durch “relational assets as shared languages and collective routines” (BURETH/WOLFF/ZANFEI 1997: 532)³⁰⁴ stabilisiert werden, die zu Beginn der Beziehung und v. a. in ihrem Verlauf³⁰⁵ entwickelt in alternativen Beziehungen stets erst erneut zu etablieren sind. Bezeichnend für die dabei angewandten Formen des Testens und der sukzessiven Aufdeckung des eigenen Typs ist dabei “one of the most recurrent characteristics of cooperative behaviour, that is, firms’s preference for a gradual involvement into collaborative ventures on a ‘step-by step’ basis” (BURETH/WOLFF/ZANFEI 1997: 525). Erst wenn sich Partner in dieser Phase bewähren, kommt Kooperation zustande.
- In Kooperativen werden potentielle neue Mitarbeiter außer auf fachliche Kompetenz auf “general suitability” (THOMAS/LOGAN 1982: 24), “social acceptability” (BRADLEY/GELB 1981: 214), “desirable attitudes and sympathies” (CRAIG/PENCAVEL 1992: 1084) oder “seriousness of purpose” (GUTIERREZ-JOHNSON/WHYTE 1977: 23) geprüft, bevor über ihren Eintritt in die Kooperative über den Erwerb eines Anteils entschieden wird. Typischerweise erstrecken sich die Tests auf eine Probephase zu Beginn der Beschäftigung, in denen die Ansprüche aus dem Genossenschaftsstatus noch nicht zustehen.³⁰⁶ In der sich anschließenden Phase kann nach den empirischen Ergebnissen von BRADLEY/GELB (1981) davon ausgegangen werden, daß infolge der Eignerstruktur

³⁰⁰ Vgl. zu Abgrenzungs- und Identifikationsmechanismen ausführlich CARR/LANDA (1983: 146ff).

³⁰¹ Vgl. KRANTON (1996: 226).

³⁰² Vgl. SOUCHOU (1987: 89).

³⁰³ Vgl. CARR/LANDA (1983: 149).

³⁰⁴ Siehe zur Spezifität solcher Investitionen bereits ARROW (1974).

³⁰⁵ Vgl. zum Ausbau relationaler Güter im Verlauf der Beziehung BURETH/WOLFF/ZANFEI (1997: 529).

³⁰⁶ Vgl. BRADLEY/GELB (1981: 214), CRAIG/PENCAVEL (1992), MONDRAGÓN CORPORACIÓN COOPERATIVE (1998).

Kontrolle und Anreizgestaltung verstärkt horizontal durch Peer pressure stattfindet.³⁰⁷ Fehlverhalten kann zum Ausschluß aus der Kooperative führen.³⁰⁸

- Auch Eintrittsbarrieren in sog. *Old-Boys-Networks* oder soziale Clubs verdeutlichen diese Effekte. Es ist bspw. bezeichnend, daß in Serviceclubs wie *Rotary* oder *Lions International* neue Mitglieder nur aufgenommen werden, wenn Mitglieder als Paten für sie bürgen. Ausdruck solcher Netzwerke können auch Überkreuzbeteiligungen oder personelle Verflechtungen zwischen Unternehmen sein.

IV.1.4 Kritische Parameter dauerhafter Kooperation in Beziehungsnetzwerken

In einer Anzahl von Beiträgen zur Untersuchung von Kooperation in problematischen Interaktionszusammenhängen wird auf die Möglichkeit verwiesen, die Einbettung sozialer Beziehungen in Netzwerke fördere Kooperation. COLEMAN (1988, 1990a) etwa deutet die Vorteilhaftigkeit verknüpfter Interaktionsbeziehungen für die Durchsetzung sozial gewünschten Verhaltens an: Verknüpfung ("closure of networks") fördere den Aufbau von Sozialkapital, weil u. a. Sanktionen wirksamer greifen.³⁰⁹ GRANOVETTER (1993) betont mit der Bedeutung "struktureller" Einbettung die Rolle des Gesamtnetzes der von Akteuren unterhaltenen Beziehungen für Kooperation.

"My mortification at cheating a friend of long standing may be substantial ... [b]ut it may become even more unbearable when our mutual friends uncover the deceit and tell one another" (GRANOVETTER 1993: 44).

Der spieltheoretische Ansatz im allgemeinen wie die Analyse strategischer Wechselwirkungen im besonderen bieten die Möglichkeit, diese und andere (häufig vage) Aussagen über die Vorteilhaftigkeit in Netzwerke eingebetteter sozialer Beziehungen zu konkretisieren. Auf der Grundlage der Analyse verschiedener Mechanismen in den Abschnitten IV.1.2 und IV.1.3 wird sich dem hier in zwei Schritten genähert. In IV.1.4.1 wird zunächst diskutiert, auf welche der in Kapitel III abgeleiteten kritischen Bedingungen dauerhafter Kooperation die Einbettung bilateraler Interaktionsbeziehungen Auswirkungen hat. Im Mittelpunkt steht danach, welche Eigenschaften von Netzen, die für bilaterale Beziehungen nur schwer zu operationalisieren sind, Einfluß auf die Möglichkeit dauerhafter Kooperation haben. Dazu werden in IV.1.4.2 zunächst verschiedene Szenarien des Informationsaustauschs zwischen Beziehungen analysiert. In den folgenden drei Unterabschnitten schließt sich eine Diskussion möglicher Einflüsse der Netzwerkgröße (IV.1.4.3), der Netzwerkdichte (IV.1.4.4) sowie der Stabilität von Netzwerken (IV.1.4.5) an. In IV.1.4.6 werden schließlich Aspekte diskutiert, die sich aus der Einbettung von Institutionen in den Prozeß dauerhafter Kooperation in Netzwerken ergeben.

³⁰⁷ Vgl. BRADLEY/GELB (1981: 217ff., 225).

³⁰⁸ Vgl. O. V. (1997). Der Ausschluß kann auch durch den Vorstand einer Kooperative ausgesprochen werden (vgl. SAIVE 1979: 229), ist aber durch die Versammlung aller Genossen zu bestätigen (vgl. zu möglichen Strafmaßnahmen BRADLEY/GELB 1981: 215 und CRAIG/PENCIVEL 1992: 1084). GUTIERREZ-JOHNSON/WHYTE (1977: 25f.) stellen Geschichte und Hintergrund der bislang umfangreichsten Ausschlußmaßnahmen dar.

³⁰⁹ Vgl. zur Verknüpfung von Beziehungen COLEMAN (1988: S105ff.) und COLEMAN (1990a: 318ff.).

IV.14.1 Zur Förderung dauerhafter Kooperation in Netzwerken

Eine Vielzahl der in Kapitel III für dauerhafte Kooperation in bilateralen Beziehungen als kritisch gekennzeichneten Parameter kann prinzipiell kooperationsfördernd von der Tatsache der Einbettung der Interaktionsbeziehung in ein Netzwerk beeinflusst werden. Die z. T. bereits bei der Analyse der Mechanismen diskutierten Möglichkeiten werden hier noch einmal zusammenfassend diskutiert und mit einzelnen der in Kapitel III diskutierten Parameter verbunden.

Zunächst einmal kann in Beziehungsnetzwerken der *Endlichkeit einzelner Interaktionsbeziehungen* begegnet werden. Kooperation ist trotz endlicher Interaktionsbeziehungen möglich, wenn Handlungen in jeder endenden Beziehung strategische Auswirkungen auf andere, noch fortdauernde oder sich anschließende Beziehungen haben.³¹⁰ Dieser fundamentale Punkt gilt unabhängig vom Netzwerktyp sowie dem betrachteten Netzwerkmechanismus. Die Endlichkeit einer Einzelbeziehung ist für die Möglichkeit von Kooperation irrelevant, solange die zur Gesamtbeziehung strategisch verknüpften Einzelbeziehungen nicht insgesamt endlich sind.³¹¹ Dauerhaftigkeit ist als Durchsetzungsmechanismus damit weiterhin einsetzbar "for assignments which both parties know ahead of time will be of short duration" (GREIF 1989: 868), sich i. S. der Diskussion aus III.4.1.1 des Endpunkts also durchaus bewußt sind. HARRINGTON (1995) hebt hervor, daß im Rückgriff auf diese Überlegung Kooperation über die Verbindung der Interaktionen verschiedener Akteure sogar im statischen GD möglich ist.

"Cooperation is supported by an agent's fear that if he behaves poorly in a one-shot encounter, such anti-social behavior will ultimately affect the behavior of those agents with whom he regularly meets. This fear is reasonable when two agents in a one-shot encounter have a mutual friend" (HARRINGTON 1995: 373).

Wie in III.4.1.3 diskutiert, sind Probleme endlicher Einzelbeziehungen von der Problematik endlicher Zeithorizonte einzelner Akteure zu unterscheiden. Die skizzierten Möglichkeiten der Horizontöffnung sind hiervon nicht betroffen, wenn sich das Ausscheiden eines Akteurs auf einzelne Beziehungen beschränkt. Scheiden Spieler hingegen bekanntermaßen zu bestimmten Zeitpunkten aus dem Netzwerk an Beziehungen aus, führt Rückwärtsinduktion zum Zusammenbruch des Kooperationsinteresses und damit von Kooperation. Netzwerkeffekte per se werden dieses Problem nicht verhindern. Immerhin kann mit den in IV.2 diskutierten Mechanismen eine Variante von Netzwerkeffekten greifen,³¹² wenn z. B. Ausscheidenden defektives Verhalten gewährt wird, alle einen Bonus zahlen, oder der Platz im Netzwerk verkauft wird. Instruktiv für die beiden Endlichkeitsprobleme und ihre Handhabung ist das von GREIF (1989) diskutierte Interaktionsproblem im Mittelalter. Zum einen trugen, wie in IV.1.2.3 diskutiert, Netzwerkeffekte zur Überwindung von Problemen aus Endlichkeit einzelner Beziehungen bei.

"Since an agent who considers cheating a specific merchant risks his relations with *all* the coalition members, the agent's lifetime expected utility is rather robust with respect to the length of his associations with a specific merchant" (GREIF 1989: 868).

Generationenübergreifende Kooperation wurde im Handelsnetz hingegen erst dadurch gesichert, daß ausscheidende Kaufleute ihren Nachfolgern ihren Betrieb unter der Auflage

310 Siehe auch GHOSH/RAY (1996: 492), KANDORI (1992a: 67).

311 Vgl. auch KANDORI (1992a: 68), RAUB/WEESIE (1990: 637, 647).

312 Vgl. zur Diskussion einer solchen Lösung in Franchising-Arrangements BRENNAN/KLIEMT (1994).

vererben, sie nach ihrem Ausscheiden durch Rentenzahlungen zu unterstützen.³¹³ Hängt die Höhe der Rente vom Wert des Betriebs und dieser vom Erhalt der Kooperation bis zur letzten Periode ab, läßt sich über Bonuszahlungen oder Eigentumsrechte Endlichkeit überwinden.

Außer zur Verhinderung von Endspielproblemen können Netzwerkeffekte auch zur Überwindung von Problemen beitragen, die in zu geringer Höhe der *intertemporalen Bewertungsparameter* begründet sind. Das gilt v. a. für Netzwerke, in denen Sanktionsmechanismen zum Einsatz kommen, aber auch für den Rückgriff auf den Zusammenbruch von Kooperation, der letztlich wie eine Variante von Trigger-Strategien wirken kann. Ausgangspunkt der Überlegung über erweiterte Kooperationsoptionen ist hier, daß

“*personal enforcement* [mechanisms, C. L.], in which cheating triggers retaliation by the victim, ... are effective only if quick and substantial retaliations are available - that is, they work best in frequent and long-term relationships. ... However, many important transactions are *infrequent* in nature” (KANDORI 1992a: 63, Hervorhebungen im Original).

Die erhöhte Anzahl von Interaktionspartnern und die Regelmäßigkeit der Interaktionen mit diesen in einem Netzwerk kann kompensieren, daß sich die Akteure in bilateralen Beziehungen selten gegenüberstehen, die nächste Interaktion zeitlich weit entfernt oder die Wahrscheinlichkeit für den Abbruch einer bestimmten Beziehung hoch ist.³¹⁴ Der Schatten der Zukunft steigt, weil Akteure weniger lange bis zur nächsten Interaktion (bzw. Strafe) warten müssen, weil im Netzwerk mehr Interaktionen und damit Strafen möglich sind, weil es durch Verknüpfung verschiedener Beziehungen zu einer gewissen Verstärkung in der Gesamtbeziehung kommt oder weil - in den Kategorien aus Abschnitt III.4.2 - das gesamte Beziehungsnetzwerk stabiler und die soziale Nähe zwischen den Netzwerkpartnern größer ist als in bilateralen Beziehungen.

“Even if you rarely encounter [an, C. L.] agent, as long as he regularly meets agents with whom you do regularly interact, your behavior with respect to him can ultimately affect the degree of cooperativeness in your more routine encounters” (HARRINGTON 1995: 365).

In sozialen Netzwerken erhält die Zukunft im Entscheidungskalkül damit insgesamt ein deutlich höheres Gewicht, weil mehr Interaktionen betroffen sind, die zudem zeitlich näher liegen können. MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990) bezeichnen dies als Skalen- und Breiteneffekt von Wiederholungsmechanismen. KLEIN (1997a) verdeutlicht sie plastisch für viele Alltagssituationen.

“A heelish promisor must fear that time will wound him even when dealing with an infrequent trustor. Over half the households contain at least two adults, who share their market experience over dinner or during television commercials. Also, trustors share their experience with friends, neighbors, and coworkers. When someone has a problem and is unsure about how to proceed, usually the first step along the information path is to seek advice from someone familiar” (KLEIN 1997a: 105).

Auch *Auszahlungsaspekte* können kooperationswirksam von der Möglichkeit von Netzwerkeffekten betroffen sein. In Netzwerken zueinander komplementärer (bzw. nicht-separierbarer) Beziehungen können die in jedem Zeitpunkt erzielbaren und entziehbaren *Kooperationsrenten* höher sein als in isolierten Einzelbeziehungen, etwa weil der Akteur mit

313 Vgl. GREIF (1989). Eine analoge Möglichkeit diskutieren HOFFMAN/POSTEL-VINAY/ROSENTHAL (1994: 21) sowie ZIEGLER (1990: 143, 164) in Form der Übergabe der Handelsgeschäfte in Kula-Handelsringen in Melanesien.

314 Vgl. MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 1f.) sowie KRANTON (1996: 215), ZIEGLER (1990: 163).

wechselnden Partnern interagiert und über diese Verknüpfung der Einzelbeziehungen die erzielbaren Auszahlungen zunehmen. Durch die Teilnahme an erfolgreichen Netzwerken kann sich somit die Differenz der erreichbaren Ergebnisse zur Außenoption vergrößern.

“As economic historians argue, the division of labour and specialization are important driving forces in economic progress. Potential gains are larger in diverse transactions with different specialists than with fixed partners” (KANDORI 1992a: 63).

Selbst bei Offenheit und Regelmäßigkeit einer Beziehung zwischen einem Kaufmann und seinem Agenten bei GREIF (1993) dürfte gegenüber der Einzelbeziehung das Kooperationsinteresse im Netz steigen, wenn Handel über verschiedene Handelsplätze gestreut und Spezialisierungsvorteile ausgenutzt werden können. In Netzwerken auszahlungstechnisch *asymmetrischer Beziehungen* kann Kooperation zudem davon profitieren, daß in anderen Beziehungen als der aktuell zur Entscheidung anstehenden die Kooperationsrenten besonders hoch sind. Ein kooperationsfördernder Auszahlungsaspekt kann schließlich auftreten, wenn *Sanktionslasten* in Netzwerken kollektivierbar sind. In Netzwerken mit Ausschlußoption können Sanktionslasten für die Gruppe u. U. ganz entfallen.

Prinzipiell ist denkbar, daß ein Beziehungsnetzwerk nicht nur im Rahmen strategischer Effekte zur wechselseitigen Stabilisierung von Verhalten, sondern auch zum Informationsaustausch genutzt wird. Damit könnte die Existenz eines Netzwerks von Beziehungen zur Reduzierung von Problemen *unvollkommener Information* in jeder einzelnen bilateralen oder multilateralen Beziehung beitragen. Hierauf ist in der Literatur verschiedentlich hingewiesen worden.³¹⁵

Für kollektivierbare Sanktionslasten ist zudem die Androhung bestimmter Strafen glaubwürdiger, weil für den einzelnen durchschnittlich mit geringeren Belastungen verbunden. Dieser Aspekt könnte prinzipiell *Neuverhandlungsanreizen* entgegenwirken. Darauf nimmt die Tatsache Einfluß, daß sich einzelne Partner zwar darauf einlassen könnten, durch Neuverhandlungen von Sanktionen abzusehen, beide Partner aber möglicherweise nicht wissen, wie ihre künftigen, i. d. R. noch nicht bekannten, Partner darauf reagieren. Denn angesichts der in III.5.3 vorgestellten Vielfalt an Konzepten ist durchaus denkbar, daß die Akteure ganz unterschiedliche Stabilitätsvorstellungen unterhalten. In Netzwerken mit Abbruchoption gestalten sich Neuverhandlungsfragen, wie diskutiert, eher heikel, wenn mit der Aufgabe einer wertvollen Beziehung Asymmetrien auf dem Strafpfad allenfalls in abgemildeter Form möglich sind.

Die Diskussion verschiedener Mechanismen zeigt, daß die Interaktionsstruktur und v. a. die strategischen Möglichkeiten der Akteure erheblichen Einfluß auf die möglichen und sinnvollen *Strategien* haben. Unabdingbar bleiben bedingt kooperative Strategien:³¹⁶ Unabhängig von Netzwerktyp und Informationsstruktur wird die mit Unbedingtheit einhergehende Unempfindlichkeit gegenüber früheren Ergebnissen ausgebeutet. Darüber hinaus ergeben sich ganz unterschiedliche, netzwerk- wie mechanismusabhängige Erwägungen hinsichtlich der Strategiewahl. Sie ist bspw. dafür von Bedeutung, daß sich aus der Tatsache der Einbettung und der hieraus folgenden Möglichkeit vieler Strafen keine Belastung für Kooperation ergibt (Absehen von Trigger, Restschuldbefreiung). Sie kann zudem erheblich zur Förderung von Kooperation beitragen, wenn Strategien vorhandenes Wissen im Rahmen von Stigmatisierungsaspekten vorsehen. Weder die Problematik, aus der gro-

³¹⁵ Vgl. etwa CARR/LANDA (1983: 138).

³¹⁶ Vgl. dezidiert KREPS (1990: 107).

Ben Menge möglicher Strategien eine möglichst "gute" auszuwählen, noch die Schwierigkeit der *Gleichgewichtsauswahl*, sind über solche Einschränkungen aber letztlich lösbar.

IV.1.4.2 Informationsaustausch

"[C]hanging partners itself is unimportant and the crux of the matter is information transmission among the community members" (KANDORI 1992a: 64).

Netzwerkeffekte in Form strategischer Wechselwirkungen zwischen Interaktionsbeziehungen eines Akteurs sind nur möglich, wenn in irgendeiner Form Informationen über das Verhalten des Akteurs in einzelnen Interaktionen bzw. zwischen verschiedenen Beziehungen ausgetauscht werden können.³¹⁷ Denn wie mehrfach betont, kann der Rückgriff auf die Struktur Netzwerk nur sinnvoll sein, wenn im Netzwerk zusätzliche Informationen generiert und durch die Akteure verarbeitet werden. Für jeden der in IV.1.2 und IV.1.3 diskutierten Ansätze wurde dies zumindest implizit vorausgesetzt. Wie die Analyse dort aber auch zeigt, hängen Kooperationsmöglichkeiten und -formen davon ab, welcher Art dieser Informationsaustausch ist.

Ist *Verhalten in anderen Beziehungen direkt beobachtbar und der Informationsaustausch kostenlos*, kooperieren Akteure in Netzwerken unter ähnlichen Bedingungen wie in dauerhaften bilateralen Beziehungen. Dabei fungiert "observability in the community [as, C. L.] a substitute for having a long-term frequent relationship with a fixed partner" (KANDORI 1992a: 68). Mit Beobachtbarkeit der Interaktionen anderer ist die Länge der einzelnen Interaktionsbeziehung (und damit auch der Netzwerktyp) ohne Bedeutung. Die zentralen Ergebnisse des Folk Theorems lassen sich auf Situationen übertragen, in denen die Beziehungen zwischen einzelnen Interaktionspaaren unregelmäßig stattfinden oder zeitlich begrenzt sind. Aufgrund der Informationsbedingungen können zudem Probleme höherer Sanktionskosten gelöst werden, die in Netzen, nicht aber in bilateralen Beziehungen, auftreten können. Vorteile gegenüber bilateralen Mechanismen bleiben prinzipiell selbst dann erhalten, wenn Information verzögert beobachtbar ist. Allerdings könnten sich dann tendenziell die verfügbaren Strategien verändern. Eine Verbesserung der Informationsinfrastruktur kann dauerhafte Kooperation stärken, da die Information über Fehlverhalten schneller verbreitet wird und somit früher gehandelt werden kann. Im Rahmen des Modells aus IV.1.2.1 lassen sich solche Effekte dahingehend deuten, daß die zeitliche Lücke bis zur Verbreitung von Informationen τ kleiner wird, wodurch die Gewichtung zukünftiger Auszahlungen steigt. Aufgrund direkter Sanktionsoptionen erscheinen zudem Netzwerke vorteilhaft, in denen Akteure zumindest teilweise dauerhafte Einzelbeziehungen unterhalten. Das vielleicht am häufigsten zitierte Beispiel für Dauerhaftigkeitsprozesse bei solchen Informationsstrukturen ist wohl der Diamantenhandel in New York, der von einer gewachsenen, ethnisch homogenen, von Familienbeziehungen durchzogenen Kaufmannsgruppe mit einer hohen Zahl an Interaktionen untereinander beherrscht wird.³¹⁸ Einer Transaktion geht die Übergabe eines Beutels von Diamanten voraus, die der Käufer zu Hause untersuchen kann. Die Austauschstruktur ist das Ergebnis enger privater und sozialer Kontakte mit Handelspartnern aufgrund "a high degree of intermarriage, living in the same community in Brooklyn, and going to the same synagogues. It is essentially a closed

³¹⁷ Vgl. auch SMITKA (1991: 166), SAKO (1991: 453).

³¹⁸ Vgl. BEN-PORATH (1980: 6), COLEMAN (1988: S98f.), GRANOVETTER (1985: 492), RAUB/WEESES (1990: 630).

community" (COLEMAN 1988: S99).

Mechanismen wie Verbannung oder punktuelle Sanktionen sind auch anwendbar, wenn *Institutionen den notwendigen Informationsfluß sicherstellen*. Die dabei zu lösenden Probleme sind jedoch nicht unerheblich. *Zum einen* dürfte diese Form der Informationsübertragung regelmäßig nicht kostenlos funktionieren und könnte damit die Vorteile von Kooperation in Netzen dergestalt mindern, daß die Kosten der Generierung und Verarbeitung zusätzlicher Kosten entgegenstehen. Dabei ist denkbar, daß die Kosten der Informationsübertragung mit der Anzahl übertragener Informationen steigen, also variabel sind. Die Kosten könnten aber auch fix i. S. v. vom Ausmaß der übertragenen Information unabhängig sein. Im letzten Fall sinken die Kosten pro übertragener Informationseinheit. Steigen mit der Informationsmenge die Kosten einer institutionellen Lösung hingegen überproportional an, sind *zum zweiten* dem Ausmaß übertragener Informationen und der Reduzierung der Sanktionskosten Grenzen gesetzt, weil dann die Kosten pro Informationseinheit die Kooperationsrente überkompensieren könnten. Es ist dann etwa zu klären, wie bei lokalem Informationsaustausch ein Anstieg der Defektionsanreize vermieden werden kann, wenn Akteure aufgrund vieler Sanktionsaufgaben auf absehbare Zeit nur wenig attraktive Ergebnisse erzielen können. *Schließlich* ist zu bedenken, daß Institutionen Interessen unterhalten können, die der ordnungsgemäßen Übertragung von Informationen entgegenstehen.³¹⁹ Trotz dieser Probleme lassen sich viele als Lösungen von Informationsproblemen in anonymen Netzen rekonstruieren.

"The study of third-party sanctions also allows better understanding of two distinct roles of formal institutions in facilitating cooperative behavior. One role is to collect and disseminate reliable information about the actions chosen by group members toward one another. The second is to enforce coercive penalties for deviations from a commonly agreed-upon code of behavior. Many institutions, such as governments, combine the two roles. But many others, such as Better Business Bureaus, Amnesty International, medieval trade guilds, election observer groups, and some agencies of the United Nations, confine their role to the first. Their effectiveness is based on how group members use information about deviations between other pairs of members, and subsequently apply third party sanctions. The factors that enhance the role of third-party sanctions thus also determine the importance of this class of 'observer' institutions" (BENDOR/MOOKHERJEE 1990: 35).

Mit *jeder Form der Übertragung von Information* über das Verhalten von Akteuren in anderen Beziehungen ist eine Anzahl von Problemen verbunden, die die Frage der Vorteile von Netzwerkmechanismen gegenüber bilateralen Effekten nachhaltig beeinflusst. Fundamental ist das Problem, daß mit der Einbettung einer Beziehung in ein Netzwerk gerade dann die *Information unvollkommen* sein oder werden kann, wenn andere als die beteiligten Interaktionspartner Verhalten beobachten. Eng hiermit verknüpft ist die Problematik, daß sich die *Maßstäbe*, die andere an das Verhalten künftiger Partner legen, hinsichtlich der Einordnung von Verhalten als kooperativ oder defektiv unterscheiden können.³²⁰ Dieses Problem dürfte sich verschärfen, wenn künftige Informationspartner auf *Informanten* zur Gewinnung von Informationen zurückgreifen müssen, deren Maßstäbe zur Beurteilung von Verhalten bei der eigenen Urteilsfindung zu berücksichtigen sind. Instruktiv erscheinen in diesem Zusammenhang Bemühungen um objektivierbare Kriterien der Beurteilung von Verhalten, die zudem umfassend veröffentlicht werden.³²¹ Hier könnten informelle Über-

³¹⁹ Vgl. hierzu ausführlich Abschnitt IV.1.4.6.

³²⁰ Siehe auch WEINGAST (1993: 299ff.).

³²¹ Die Stiftung Warentest liefert für solche Bemühungen ein Beispiel.

tragungsmechanismen gegenüber institutionalisierten Formen einen Nachteil haben, weil nur letztere überhaupt in der Lage bzw. gar gezwungen sind, ihre Beurteilungsmaßstäbe offenzulegen. In informellen Gossiping-Prozessen dürfte dies allzu häufig nicht der Fall sein. Gefährdungen von Kooperation in Netzen können schließlich auftreten, wenn künftige Partner nicht die Handlungen der Akteure in einer Interaktion, sondern nur eine *Ergebnisvariable* beobachten können. Anders als in bilateralen Beziehungen kann dann schon in deterministischen Zusammenhängen für bestimmte Ergebnisse nicht unterschieden werden, wer von einem Gleichgewichtspfad abgewichen ist. Letztlich sind beide Akteure zu bestrafen, damit trotz dieser netzwerkbedingt verschärften Informationsprobleme Kooperationsanreize nicht verloren gehen.

Strategische Wechselwirkungen zwischen Interaktionsbeziehungen können selbst dann greifen, wenn der Austausch von Informationen weder direkt noch über Institutionen gesichert ist, sondern implizit durch das *Verhalten des Interaktionspartners* übermittelt wird. Epidemische Prozesse stellen hierzu Lösungen dar, deren Bedeutung für Kooperation erst in Netzen deutlich wird. Sie weisen die skizzierten Übertragungsprobleme zwar nicht auf. Aufgrund des zeitintensiven Prozesses der Informationsübertragung verfügen epidemische Prozesse jedoch nicht über "as much cheating deterrence power as the community enforcement under perfect information, because a cheater is not punished immediately" (KANDORI 1992a: 70f.). Vor allem für große Netzwerke ist eine ausreichende Reaktionsgeschwindigkeit nicht gewährleistet.³²² Die Bedingungen an Kooperation sind zudem vergleichsweise anspruchsvoll, soll sich mit der ersten "erfahrenen" Defektion das Verhältnis von Kooperations- und Defektionsanreizen umkehren. Schließlich ist die Sanktion des dauerhaften oder zeitweiligen Zusammenbruchs aller Kooperation radikal, da viele "Unschuldige" im Rahmen des Ausbreitungsprozesses Ausbeutungsverluste erleiden und im Anschluß Kooperationsrenten einbüßen. Obwohl ELLISON weitreichende Ergebnisse vorgelegt hat, bezweifelt KANDORI die empirische Evidenz der Lösung zumindest für anonyme Netze.³²³ Aufgrund direkter Sanktionsmöglichkeiten sind die kritischen Bedingungen immerhin weniger streng, wenn zumindest einzelne Beziehungen dauerhaft sind. HARRINGTONS Ansatz verdeutlicht die Möglichkeiten solcher Formen von Informationsaustausch in dauerhaften Netzen. Daß Dauerhaftigkeit Kooperation ohne Informationsaustausch stabilisiert, zeigen die Ergebnisse zu Exit-Optionen. Hier läßt sich der Verlust bestimmter Beziehungen mit Kosten verknüpfen, die Kooperation in und ein Festhalten an Beziehungen fördert. Mit der Reduktion der Beobachtbarkeit gewinnen mithin Dauerhaftigkeit bestimmter Beziehungen und damit Netzwerktyp für die Organisierbarkeit von Kooperation eine gewisse Bedeutung. Ausgehend von Netzwerkeffekten läßt sich also konstatieren, daß Dauerhaftigkeit in einer konkreten Beziehung eben auch umgekehrt Probleme des Informationsaustauschs zwischen Beziehungen kompensieren kann.

Die Möglichkeit eines Informationsaustauschs im Netzwerk wirft auch eine grundsätzliche Frage auf. Wurde in Kapitel I das Interesse an Dauerhaftigkeitsmechanismen u. a. damit begründet, daß eine externe Durchsetzung von Absprachen aufgrund von Informationssymmetrien zwischen interagierenden Partnern und Durchsetzungsinstanz scheitern kann, so ist für Netzwerkeffekte (oder externe Wiederholungsmechanismen) stets zu klären, warum andere potentielle Partner, nicht aber eine Durchsetzungsinstanz über Verhalten informiert sein soll.

322 Vgl. hierzu KANDORI (1992a: 71), ELLISON (1994: 575). Siehe auch die Diskussion in IV.1.4.2.

323 Vgl. KANDORI (1992a: 71).

“Note that there may be a tension between this external enforcement and the reasons for the absence of a legally binding contract in the first place - the more people can observe the behavior, the more likely it is to be verifiable” (HART/HOLMSTRÖM 1987: 142).

Prinzipiell könnten institutionengestützte Dauerhaftigkeits- sowie externe Durchsetzungsmechanismen auch gleichzeitig greifen. Betrachtet man etwa Kreditbeziehungen, so wird Fehlverhalten hier regelmäßig auf zwei Wegen geahndet. Zum einen kann versucht werden, die ausstehenden Summen per Gericht einzuklagen, zum anderen wird das Fehlverhalten oder das Unvermögen verbreitet und durch künftige potentielle Interaktionspartner bestraft.

IV.1.4.3 Netzwerkgröße

Einfluß auf die Möglichkeit von Kooperation im Netzwerk kann die Anzahl strategisch verknüpfter Interaktionsbeziehungen und damit die Netzwerkgröße haben. Bei der Ableitung einer für Kooperation in Beziehungsnetzen optimalen Netzwerkgröße sind neben kooperationsfördernden und -gefährdenden Auswirkungen erweiterter Netzwerke ambivalente Effekte zu beachten.

Kooperation nimmt mit der Netzwerkgröße zu, wenn sich mit m , die Asymmetrie zwischen gegenwärtigen und künftigen Interaktionen erhöht. Ursache hierfür können die in IV.1.2.1 herausgearbeiteten Aspekte wie Zunahme asymmetrischer Interaktionsbeziehungen, nicht-separable Nutzenfunktionen, für die mit m , künftig erzielbare Kooperationsrenten überproportional anwachsen,³²⁴ und intertemporale Asymmetrien sein. Letztere sind gegeben, wenn mit der Netzwerkgröße die Interaktionswahrscheinlichkeit für jeden Zeitpunkt zunimmt, so daß infolge eines Anstiegs von m ; frühzeitigere und härtere Strafaktionen möglich sind. Akteure mit mehr Partnern haben mehr zu verlieren und daher gesteigerte Kooperationsanreize. Das gilt auch für sichere Interaktionen zu jedem Zeitpunkt, wenn mit mehr Interaktionspartnern auch mehr Akteure das eigene Verhalten als Grundlage ihrer Entscheidungen nehmen.³²⁵ Alternativ kann mit der Größe des Netzwerks für gegebene Beziehungszahlen die Wahrscheinlichkeit abnehmen, nach dem Abbruch der laufenden alternative Beziehungen aufnehmen zu können, so daß der Wert der aktuellen Beziehung steigt. Bei entsprechender Informationsstruktur können zudem zu erwartende Sanktionskosten auf mehr Akteure verteilt werden, so daß für eine moderate Zahl von Defektoren die Defektionsanreize abnehmen.³²⁶ Schließlich kompensieren bei lokaler Informationsübertragung extreme Netzwerkgrößen die bei direkter Information mögliche Reduktion zu strafender Akteure.

Ausweitungen des Netzwerks reduzieren allerdings auch die Möglichkeiten, Kooperation unter Androhung epidemischer Prozesse aufrechtzuerhalten, denn für große m ; “it takes a long time for a defector to meet players who have met someone who have met ... the player who was cheated by the defector” (KANDORI 1992a: 71).³²⁷ Während bei KANDORI (1992a) die Existenz kooperativer Gleichgewichte in großen Gruppen nur für Ausbeutungsverluste von $b \rightarrow \infty$ existieren,³²⁸ läßt sich das Problem im Modell von

³²⁴ Vgl. BENDOR/MOOKHERJEE (1990: 48).

³²⁵ Vgl. BERNHARDT (1989: 95).

³²⁶ Vgl. OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1990: 9).

³²⁷ Siehe auch ELLISON (1994: 568 und 570).

³²⁸ Siehe Ergebnis 3 (S. 71) in KANDORI (1992a).

ELLISON (1994) über Anpassungen der Zufallsvariable lösen. Ab einer gewissen Netzwerkgröße existieren kooperative Gleichgewichte jedoch nur für extrem hohe Diskontparameter.³²⁹ Kooperation durch epidemische Prozesse ist mithin tendenziell in kleineren Gruppen und damit solchen Zusammenhängen plausibel, in denen die Informationszustände i. d. R. nicht so kooperationsfeindlich sind, daß epidemische Prozesse notwendig wären.³³⁰ Ähnliche Überlegungen lassen sich für HARRINGTON (1995) anstellen. In der von HARRINGTON diskutierten Variante kooperieren (sich) fremde Akteure, weil sie überlappende Freundeskreise unterhalten. Analoge Prozesse der disziplinierenden Weitergabe von Fehlverhalten funktionieren, wenn sich nur die Freundeskreise der jeweiligen Freunde, die Freundeskreise der Freunde der Freunde etc. überlappen. In großen Netzen existieren mithin Verbindungen auch für sozial weiter entfernte Akteure, während in eng umgrenzten Netzwerken die sozialen Distanzen, für die Kooperation zustande kommen kann, kleiner sind.³³¹ Kooperation wird aufrechterhalten, wenn die sozial entferntesten Akteure im Falle eines Zusammentreffens Interesse an Kooperation haben. Die Bedingung für Kooperation wird mit der sozialen Distanz strenger, weil mit der Entfernung mehr Zeit vergeht, bis die Auswirkungen von Fehlverhalten zu spüren sind. Die Möglichkeit von Kooperation im Netz hängt damit von der maximalen sozialen Distanz im Netz ab.³³² Da diese in großen Netzwerken größer sein kann, sind die Kooperationsbedingungen strenger.³³³

Selbst wenn ein Anstieg der Netzwerkgröße Kooperation fördert, können solche Effekte u. U. dadurch kompensiert werden, daß andere kritische Parameter beeinträchtigt werden. Verschiedentlich ist etwa darauf hingewiesen worden, daß mit der Netzwerkgröße die Häufigkeit von Interaktionen zu einem Zeitpunkt abnehmen kann.³³⁴ Ob der Gesamteffekt einer Netzwerkerweiterung dann positiv oder negativ ist, kann allgemein nicht geklärt werden. BERNHARDT (1989) hat in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, daß wachsende Netzwerke über die Gefährdung bilateraler Wiederholungseffekte Kooperation zerstören können.³³⁵ Von besonderem Interesse ist schließlich, daß mit dem Anwachsen des Netzwerks der Informationsaustausch abnehmen kann, weil Akteure den Überblick verlieren, weil die Informationsübertragung länger dauert etc.

“[I]n a larger group it is harder to know about all trades; information flow is reduced by the si-

³²⁹ Vgl. Tabelle I auf S. 575 von ELLISON (1994).

³³⁰ Nicht unerheblich ist für das Ergebnis, daß sich Akteure in jedem Zeitpunkt sicher gegenüberstehen. Nimmt alternativ mit m_i die Interaktionswahrscheinlichkeit in jedem Zeitpunkt zu, ergeben sich bezüglich der Ausbreitungsgeschwindigkeit möglicherweise Trade offs.

³³¹ Diesen Aspekt streicht HARRINGTON als eine Form der Kooperationsförderung durch große Netze heraus (vgl. HARRINGTON 1995: 374). Da in kleineren Netzen solche sozialen Distanzen nicht existieren, wird mit der Ausweitung des Netzes das Kooperationsproblem erst geschaffen. Es ist daher sinnvoller, den skizzierten Effekt als Dichte des Netzwerks zu diskutieren (vgl. Abschnitt IV.1.4.3).

³³² Vgl. auch GRANOVETTER (1993: 36, 44).

³³³ Diese Überlegungen gelten nur, wenn Kooperation aller Akteure in allen Interaktionen angestrebt wird. Die Bedingungen für Kooperation lassen sich abschwächen, wenn Kooperation nur bis zu einer gewissen sozialen Distanz gefordert wird. Da über diese kritische Distanz hinaus Kooperation nicht gefordert wird, sind die Kooperationsbedingungen c. p. invariant gegenüber Erweiterungen des Netzwerks. Offen ist dabei allerdings der Prozeß der Verständigung auf die Distanz.

³³⁴ Vgl. AXELROD (1991: 117), RAUB/VOSS (1986: 94).

³³⁵ Vgl. BERNHARDT (1989: 94f.).

ze and resulting fragmentation of the trading network" (GRANOVETTER 1993: 36).³³⁶

Analoge Überlegungen zu epidemischen Prozessen gelten, wenn die verbale Verbreitung von Informationen epidemisch erfolgt. Im Modell von BERNHARDT (1989) etwa nehmen Kooperationsmöglichkeiten mit der Netzwerkgröße ab, weil Information über Fehlverhalten jeweils nur dem aktuellen Interaktionspartner weitergegeben werden kann.³³⁷ Einen ähnlichen Effekt diskutiert COLEMAN (1986) für Akteure, die einen Partner aus vergangenen Interaktionen nur wiedererkennen, wenn seit der Interaktion nicht zu viele Interaktionen mit anderen Spielern stattgefunden haben oder nicht zu lange Zeiträume vergangen sind. Spielen in Populationen verschiedener Größen alle Akteure gegen Spieler, mit denen sie bereits einmal interagiert haben, TfT^R , gegen Fremde hingegen unbedingte Defektion, dann sinkt für ein gegebenes Erinnerungsvermögen mit der Gruppengröße das Kooperationsniveau. Mit der Anzahl potentieller Interaktionspartner nimmt mit der Gruppengröße die Wahrscheinlichkeit ab, einen Akteur wiederzuerkennen und damit nach der wechselseitigen Bestrafung der Ausgangsdefektion des Partners im Zuge von TfT^R auf Kooperation zu wechseln. Umgekehrt sinkt mit dem Erinnerungsvermögen die Notwendigkeit kleiner Gruppen. Es kommt zu einer Art Trade off. In einer kleinen Population mit geringem Erinnerungsvermögen wird in etwa dasselbe Kooperationsniveau erreicht wie in einer etwas größeren Gruppe mit etwas besserem Erinnerungsvermögen.³³⁸

Kooperation ist, wie in IV.1.4.2 diskutiert, schließlich auch gefährdet, wenn Institutionen notwendig sind, um Informationsdefizite abzubauen, die Kosten pro übertragener Information aber mit dem Ausmaß zu verwaltender Information oder der Netzwerkgröße so stark zunehmen, daß mögliche Erträge aus der Ausdehnung der Gruppengröße überkompensiert werden. KRANTON (1996) etwa weist darauf hin, daß für den Fall, daß "information transmission is costly, however, the size of any group is limited" (KRANTON 1996: 226). Damit sind auch die oben herausgearbeiteten Vorteile möglichst großer Gruppen limitiert. Aufgrund der herausgearbeiteten Probleme, Kooperationsanreize für abzusehende Sanktionsaufgaben zu erhalten, ist diese Problematik dramatisch, da für kostenintensive lokale Informationsmechanismen eine Ausdehnung der Population zur Vermeidung zu häufiger Sanktionsaufgaben scheitern muß.

IV.1.4.4 Netzwerkdichte

In seiner Bedeutung für Kooperation in Netzen wird auch der Aspekt der Netzwerkdichte wiederholt hervorgehoben.³³⁹ Dabei wird u. a. darauf hingewiesen, in Netzwerken hoher Dichte könne härter sanktioniert oder mehr Fehlverhalten aufgedeckt werden. In der Regel bleibt allerdings unklar, was unter der "Dichte" eines Netzwerks zu verstehen ist. Innerhalb des Instrumentariums dieser Arbeit bieten sich mehrere Operationalisierungsmöglichkeiten des Begriffs an.

Ein Maß für Netzwerkdichte könnte die Qualität des Austauschs von Informationen

³³⁶ Siehe ähnlich MERRY (1984: 277).

³³⁷ Vgl. BERNHARDT (1989: 95f.).

³³⁸ Vgl. COLEMAN (1986: 64f., 67ff.).

³³⁹ Vgl. COLEMAN (1988: S107), GRANOVETTER (1985: 490), LUHMANN (1989: 39), REDER (1979: 142).

sein.³⁴⁰ Ohne Zweifel kann man vor dem Hintergrund der Analyse in IV.1.2 und IV.1.3 für dieses Begriffsverständnis erhöhte Dichte als kooperationsfördernd bezeichnen.³⁴¹ Als alternatives Kriterium lassen sich von Null verschiedene Wahrscheinlichkeiten, aktuelle Akteure wiederzusehen und wiederzuerkennen, diskutieren: In dichten Netzen ist es Defektoren demnach nicht möglich, sich ihrem Ausbeutungsoffer zu entziehen. In dauerhaften Netzen, für die dies im Kontrast zu anderen Netzwerktypen erfüllt ist, wird Kooperation durch die Ergänzung von Netzwerkeffekten durch bilaterale Wiederholungseffekte gefördert, da Straffaktionen ergänzend in der aktuellen Beziehung möglich sind. Auch Netzwerke mit geringen sozialen Distanzen können als dicht interpretiert werden. Da mit der maximalen Distanz die Anforderungen an Gleichgewichte sinken, in denen alle Akteure kooperieren, wird Kooperation erneut durch Dichte gefördert.³⁴²

Vielfach wird unter hoher Dichte eines Netzwerks allerdings eher ein hohes Maß an (ethnischer) Homogenität der Netzwerkteilnehmer verstanden.³⁴³ In Netzen ist diese Form von Dichte, die wie in allen zitierten modelltheoretischen Beiträgen auch hier allenfalls implizit diskutiert wurde, von besonderer Bedeutung. Netzwerkeffekte setzen die Übertragung von Informationen voraus. Diese Wechselwirkungen sind aber nur möglich, wenn Akteure davon ausgehen, daß andere die Information über ihr Verhalten in bestimmter Weise interpretieren und umsetzen werden:

“[P]eople who are not parties to an economic transaction become involved because of ... the informal codes of conduct of the community” (BENDOR/MOOKHERJEE 1990: 34).

Verhaltensregeln legen dabei fest, welches Label dem Verhalten eines Akteurs zuzuordnen ist und wie eine dritte Partei hierauf zu antworten hat.³⁴⁴ Nur auf der Grundlage eines einheitlichen Normengerüsts werden sich in Netzwerken Akteure darüber verständigen können, wann Fehlverhalten vorliegt, wann nicht und mittels welchen Verhaltens darauf zu reagieren ist, damit Verhalten als strafend, reuend o. ä. interpretiert werden kann. Mit ausreichender Netzwerkdichte wird somit die Übertragung von Informationen möglich. Auch über den Parameter τ im Modell aus IV.1.2.1, Teil 2) läßt sich ein höheres Maß an Homogenität von Akteuren erfassen. Wenn es in einer homogenen Gruppe leichter fällt, Verhalten in die Kategorien kooperativ oder defektiv einzuordnen, ist u. U. auch die Weitergabe solcher Informationen einfacher möglich. τ sinkt.

Am häufigsten wird Netzwerkdichte aber wohl mit der Anzahl der Interaktionen der Netzwerkmitglieder bzw. der Höhe der Interaktionswahrscheinlichkeit des einzelnen Akteurs für jede Periode gleichgesetzt.³⁴⁵ In dichten Netzwerken sind Akteure aufgrund vielfältiger sozialer Kontakte (Kirchengemeinde, Kindergarten, Nachbarschaft, Vereine, Berufstätigkeit etc.) eng miteinander verbunden. Mit der Anzahl sozialer Kontakte steigt sowohl die Wahrscheinlichkeit, überhaupt einen Akteur zu treffen, für den Verhalten gegenüber anderen von Relevanz war (Frage der Netzwerkstabilität)³⁴⁶ als auch in jeder Periode

³⁴⁰ Vgl. zu Hinweisen auf die Informationsvorteile dichter (*tight-knit, close*) Gruppen u. a. BENDOR/MOOKHERJEE (1990: 38), GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994: 746f), ZIEGLER (1990: 149).

³⁴¹ Vgl. die Diskussion in Abschnitt IV.1.4.1.

³⁴² Vgl. hierzu IV.1.4.3 und IV.1.4.4.

³⁴³ Vgl. GRANOVETTER (1993: 35).

³⁴⁴ Vgl. KANDORI (1992a: 63).

³⁴⁵ Vgl. RAUB/VOSS (1986: 94), ZIEGLER (1990: 163). Siehe auch LANDA (1988: 18).

³⁴⁶ Vgl. hierzu etwa ZIEGLER (1990: 148).

die Wahrscheinlichkeit für eine Interaktion.³⁴⁷ Schon ADAM SMITH hat 1723 auf die Bedeutung dieser Form der Netzwerkdichte hingewiesen.

“Where people seldom deal with one another, we find that they are somewhat disposed to cheat, because they can gain more by a smart trick than they can lose by the injury which it does their character” (SMITH 1978: 538f).

Zweifelsohne kann Netzwerkdichte in diesem Sinne Kooperation fördern. Wie eingehend diskutiert, wirken Netzwerkeffekte u. a. aufgrund verschiedener Asymmetrien. Für Kooperation aller in allen Interaktionen bestimmt sich der Grad der Dichte eines Netzwerks durch den Akteur mit der geringsten gesamten Interaktionswahrscheinlichkeit. Unterhalten alle die gleiche Anzahl an Kontakten, ist dies etwa der Fall, wenn die Interaktionsgrade ϕ_{ij} eines i niedriger sind als die aller anderen Akteure. Für unterschiedliche Interaktionswahrscheinlichkeiten wird ein Akteur i von bestimmten Akteuren eher als von anderen bestraft. Dies kann eine Quelle kooperationsfördernder Asymmetrien in Netzwerken sein. Akteure mit systematisch höheren Wahrscheinlichkeiten haben größeren Kooperationsanreiz, da sie mehr zu verlieren haben. Interessanterweise sind mit dieser Interpretation der Netzwerkdichte Probleme verbunden. Für hohe allgemeine Interaktionswahrscheinlichkeit und hohe spezifische ϕ_{ij} kann in bestimmten Spielen etwa das Problem auftauchen, daß aufgrund zu vieler Sanktionsaufgaben Kooperationsanreize abnehmen.³⁴⁸ Durch Uniformität des Matching-Prozesses läßt sich dieses Problem verhindern. Eine gewisse Uniformität kann auch erforderlich sein, damit Akteure in epidemischen Prozessen ausreichende Kooperations- bzw. Defektionsanreize haben.³⁴⁹ Das gilt z. B. für das Modell von HARRINGTON: Auch wenn zwischen den Interaktionswahrscheinlichkeiten bestimmter Akteure Unterschiede bestehen, wird über den Freundschaftsverband dafür gesorgt, daß die Auswirkungen von Fehlverhalten nicht zu unterschiedlich sind³⁵⁰ bzw. sich Fehlverhalten gleichmäßig ausbreitet. Schließlich können mit Netzwerkdichte der skizzierten Interpretation Wechselwirkungen verbunden sein. Hingewiesen wurde bereits mehrfach auf das Problem, daß “[n]etwork density in this sense (frequency of contact) will vary with group size” (RAUB/VOSS 1986: 94). Denkbar ist darüber hinaus, daß mit wachsender Interdependenz die Beobachtungsmöglichkeiten wachsen könnten. Steigt demnach die Interaktionswahrscheinlichkeit, kann dies Verbesserungen der Information nach sich ziehen. Interessant ist in dem Zusammenhang, daß mit einem ϕ -bedingten Rückgang der Beobachtungslücke τ^* der Schatten der Zukunft zunimmt.

IV.1.4.5 Netzwerkstabilität

Erfasst δ neben Zeitpräferenzaspekten die Wahrscheinlichkeit, daß bestimmte Beziehungen enden, so läßt sich δ als ein Maß für die Stabilität des betrachteten Netzwerks interpretieren. Sieht man von epidemischen Prozessen ab, steigen in Netzwerken mit δ die Aussichten auf Kooperation: Solange künftig irgendwelche Kooperationsmöglichkeiten bestehen, wächst mit δ die Bedeutung der dabei erzielbaren Renten und verliert für gegebene Defektionsanreize Defektion an Attraktivität. Für Verbannungs- und kollektive

³⁴⁷ Vgl. zur Unterscheidung der beiden Aspekte auch die Diskussion in III.4.2.

³⁴⁸ Vgl. KANDORI (1992a: 67).

³⁴⁹ Vgl. KANDORI (1992a: 69) und explizit ELLISON (1994: 575).

³⁵⁰ Vgl. die Überlegungen zu verschärften Gleichgewichtsbedingungen bei erhöhter Distanz in IV.1.4.4.

Strafmechanismen ist der zugrundeliegende Zusammenhang zu denen aus Kapitel III analog. Kritisch erscheint der Zusammenhang zwischen δ und den Kooperationsmöglichkeiten für das Modell von GHOSH/RAY (1996) und KRANTON (1996), da dort zwei entgegengesetzte Effekte zu beachten sind. Zum einen wird aufgrund der gestiegenen Wertschätzung der Zukunft ein höheres Kooperationsniveau in Phase F anreizkompatibel, weil mit dem Anstieg von δ für das gegebene Kooperationsniveau der Defektionsanreiz sinkt. Diese Überlegung gilt zum anderen aber auch für Phase S. Steigt jedoch mit δ das anreizkompatible Kooperationsniveau in Phase S, steigen auch die Defektionsanreize in Phase F, weil die Verluste aus dem Abbruch der Beziehung sinken. GHOSH/RAY können jedoch zeigen, daß der kooperationserhöhende Effekt dominiert. Für $\delta \rightarrow 1$ konvergiert das durchsetzbare Kooperationsniveau gegen C^1 .³⁵¹ In epidemischen Prozessen hingegen nehmen mit δ zwar die Kooperationsanreize zu. Zugleich kann aber das Interesse an der Weitergabe von Defektion sinken. Bei HARRINGTON (1995) existieren daher eine Ober- und eine Untergrenze an δ ,³⁵² während bei KANDORI (1992a) mit δ c. p. die Kooperationsanreize und die Anforderungen an die Verluste bei Ausbeutung steigen.³⁵³ Lediglich im Modell von ELLISON (1994), das die Rückkehr zu Kooperation vorsieht, steigen mit dem Diskontparameter die Aussichten, daß der Diskontparameter über der für gegebene Ausbeutungsgewinne und Populationsgrößen ermittelten Mindestgröße liegt. Nur in diesem Fall kann ein Zufallsereignis existieren, das Kooperations- und Defektionsanreize zum Ausgleich bringt.³⁵⁴ Diese Überlegungen zeigen implizit auch, daß die effektiven Kooperationsmöglichkeiten in Netzwerken nicht uneingeschränkt größer sind als in bilateralen Beziehungen. Netzwerke werden wie dauerhafte Beziehungen Kooperation nicht stabilisieren, wenn die Diskontparameter zu klein sind. Sind hingegen einzelne Beziehungen dauerhaft, führen für hohe Diskontparameter bereits bilaterale Wiederholungseffekte zu Kooperation.³⁵⁵

Zu beachten ist hier allerdings, daß Diskontierungsparameter in Abhängigkeit des Netzwerktyps unterschiedliche Aspekte abbilden. In *anonymen Netzwerken* erfaßt δ neben der reinen Diskontierung allenfalls die eigene Überlebenswahrscheinlichkeit. Die Zukunft jedes konkreten Gegenübers ist, anders als in bilateralen Beziehungen, unbedeutend. Die Gegenwahrscheinlichkeit der in δ eingehenden Überlebenswahrscheinlichkeit läßt sich dabei als Austauschrate einer Spielerpopulation mit überlappenden Generationen interpretieren.³⁵⁶ In *Netzen mit Exit-Option* ist es sinnvoll, analog zu anonymen Netzen über δ nur reine Diskontierungseffekte und die eigene Überlebenswahrscheinlichkeit zu erfassen. Der Tod des aktuellen Gegenübers hat zur Folge, daß Überlebende in den Pool der bezie-

351 Vgl. GHOSH/RAY (1996: 505, 515f.).

352 Vgl. HARRINGTON (1995: 374f.).

353 Vgl. hierzu Bedingungen (1) und (2) auf S. 70 von KANDORI (1992a). Für $\delta \rightarrow 1$ werden Akteure für alle $c > 0$ kooperieren, weil die rechte Seite von Bedingung (1) gegen 0 geht. Gleichzeitig steigt die rechte Seite von Bedingung (2) mit δ , so daß die Anforderungen an d-b strenger werden.

354 Vgl. den Beweis von Theorem 1, v. a. die Gleichungen (4), (5) und (6) auf S. 574 von ELLISON (1994).

355 Vgl. BENDOR/MOOKHERJEE (1990: 36, 55). Beachte hierzu auch, daß sich im Modell aus IV.1.2.2 für $\delta \rightarrow 1$ die Bedingungen für dauerhafte und Netzwerkkooperation annähern und für $\delta = 1$ gleich sind.

356 Vgl. OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1990: 23) und KLEIN (1997: 274).

hungslosen Akteure zurückkehren. Die Konsequenzen dieses Spielverlaufs sind im Kalkül zu berücksichtigen.³⁵⁷ Über die Gegenwahrscheinlichkeit läßt sich erneut die Austauschrate der Population erfassen. In *dauerhaften Netzen* schließlich kann für jede der Beziehungen neben der reinen Diskontierung die Überlebenswahrscheinlichkeit beider Akteure durch δ erfaßt werden. Wie zuvor ist das mit der Gegenwahrscheinlichkeit eintretende Ereignis ohne Bedeutung, wenn Auszahlungen von Null zu erwarten sind. Werden in dauerhaften Netzen Akteure ersetzt, geht in δ die Sterbewahrscheinlichkeit des Gegenübers nicht ein, da jedem ausgeschiedenen Netzwerkpartner ein neuer folgt. Tendenziell und für Populationsaustausch generell ist damit der Diskontparameter in Netzwerken größer als in bilateralen Beziehungen.

IV.1.4.6 Die Einbindung von Informanten in den Informationsaustausch

Obwohl institutionelle Formen der Übertragung von Informationen angesichts alternativer Lösungsmechanismen nicht zwingend geboten sind, um trotz informationeller Probleme Kooperation in Netzen zu ermöglichen, stellen Informanten eine wichtige Option zur Kooperationsförderung durch Kompensation mangelnder³⁵⁸ oder teurer³⁵⁹ direkter Beobachtbarkeit dar. Angesichts der Tatsache, daß zur Aufrechterhaltung von Sanktionsmechanismen weitreichende Informationen erforderlich sein können, läßt sich vermuten, daß für viele Kooperationsprobleme Informationen aus "zweiter Hand" in der Regel ergänzend heranzuziehen sind. Anzahl und Breite realer institutioneller Arrangements, die sich über ihre (formale, informelle) Label-Funktion erklären lassen, stehen dem zumindest nicht entgegen. Die Etablierung solcher Systeme hängt nicht zuletzt von den Kontextfaktoren ab. GHOSH/RAY (1996) weisen darauf hin, daß die Möglichkeit, Kooperation durch Mechanismen durchzusetzen, die einen hohen Informationsfluß erfordern, auf "consumer credit markets in industrialized countries where a consumer's entire credit

³⁵⁷ Bei GREIF (1993) kann die Wahrscheinlichkeit für den exogenen Abbruch der Beziehung als Tod des Kaufmanns interpretiert werden. Überlegungen über die Fortsetzung des Spiels für den Agenten werden in dessen Kalkül berücksichtigt, so daß die Überlebenswahrscheinlichkeit des Kaufmanns nicht in den Diskontparameter des Agenten eingeht. Das gilt auch für den Kaufmann, für dessen Kalkül die Identität des Gegenübers - analog zu anonymen Netzen - ohne Bedeutung ist. GHOSH/RAY (1996) zeigen in einer Erweiterung ihres Modells, daß unter Anpassung der in beiden Phasen S und F anreizkompatiblen, bilateral rationalen Kooperationsniveaus der Tod des Gegenübers als Abbruchwahrscheinlichkeit separat erfaßt werden kann. Unter Zuhilfenahme von Parametern über das Populationswachstum und den genetisch bedingten Anteil langfristig orientierter Spieler in neuen Kohorten läßt sich damit die ansonsten strenge Annahme begründen, daß im Pool beziehungsloser Agenten immer der gleiche Anteil langfristig orientierter Spieler vertreten ist, was für die spezifizierten Typenunterschiede andernfalls nicht gegeben wäre (vgl. GHOSH/RAY 1996: 509f.). Im Modell von KRANTON (1996) tritt eine Inkonsistenz auf. KRANTON definiert den Diskontparameter δ als Produkt der Überlebenswahrscheinlichkeiten zweier Akteure (vgl. KRANTON 1996: 219). Für bilaterale Beziehungen macht dies für Auszahlungserwartungen von Null für die Zeit nach dem Ende der Beziehung und für eine Diskontrate von 0 Sinn. Die Diskussion dieses Konzepts für Exit-Optionen ist jedoch problematisch, da mit dem Tod des Gegenübers andere Konsequenzen verbunden sind als mit dem eigenen. Erstere werden nicht thematisiert. KRANTON deutet zwar im Zusammenhang mit dem Netzwerk darauf hin, langfristig orientierte Spieler "discount future utility that they do not survive to the next period" (KRANTON 1996: 223). Das Diskontierungskonzept unterscheidet sich damit aber eigentlich, anders als von KRANTON hervorgehoben, von dem für bilaterale Beziehungen.

³⁵⁸ Vgl. etwa KRANTON (1996: 215) sowie dezidiert ELLISON (1994: 569).

³⁵⁹ Vgl. MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 3).

history is tracked on computer networks" (GHOSH/RAY 1996: 492) funktioniert, während sich Schuldner in Entwicklungsländern bspw. der Bestrafung wesentlich einfacher entziehen können.

Weitergeleitete Informationen können eigene Erfahrungen und Beobachtungen allerdings nur ersetzen, wenn die Implementation eines funktionsfähigen Übertragungsmechanismus als gesichert gelten kann. Das ist dann nicht unproblematisch, wenn Informationen aus erster Hand nicht nur billiger, sondern regelmäßig auch umfangreicher, detaillierter und verlässlicher sind als die von Informanten.³⁶⁰ Vor diesem Hintergrund ist stets zu hinterfragen, ob Institutionen zur Informationsübertragung generell und vor allem in formaler Form benötigt werden, denn:

"To the extent that informal communications and indirect inferences could provide effective information, the need for organized communication is reduced" (GREIF/MILGROM/WEINGAST 1994: 767).

Das gilt nicht zuletzt auch deshalb, weil die Einbindung von Institutionen in den Interaktionsrahmen einige interessante Fragen zur institutionellen Mikrostruktur aufwirft, etwa

"why the institution was needed, what sanctions were to be used to deter undesirable behavior, who was to apply the sanctions, how the sanctioners learned or decided what sanctions to apply, why they did not shirk from their duty, and why the offender did not flee to avoid the sanction" (GREIF/MILGROM/WEINGAST 1994: 746).

Nachfolgend werden solche organisatorischen Probleme (Teil 1)), Kosten (Teil 2)) und anreizbedingten Gefahren (Teil 3)) von institutionalisierten Formen der Informationsübertragung aufgegriffen. In Teil 4) wird abschließend die Etablierung einzelner der in IV.1.3.1, Teil 3) eingeführten und wiederholt diskutierten Informanten thematisiert.

1) Die Organisation des institutionalisierten Austauschprozesses

Das Spielen bedingter Strategien ist glaubwürdig, wenn Institutionen Akteure für jeden Spielverlauf mit der Information ausstatten, auf deren Grundlage die strategisch spezifizierten Entscheidungen getroffen werden können. Abstrakt gesprochen benötigen Spieler Informationen über den "status level of his matched opponent in order to know what action to choose" (OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE 1990: 22). Bei der Organisation dieses Austauschs ist zu klären, welche Aufgaben der Informant bzw. die Spieler jeweils übernehmen sollen, welche Anreize die Akteure haben, ihre Aufgaben jeweils wahrzunehmen und wie gesichert werden kann, daß Informanten aus ihrer Ware Information tatsächlich auch Renten ziehen können. Mit Ausnahme der in Teil 3) diskutierten Anreize des Informanten werden diese Aspekte nachfolgend analysiert.

Die übertragene Information reduziert sich auf eine Statusvariable, wenn die Auswertung der Information über den Spielverlauf *zentral* durch die Institution vorgenommen wird. Bei einer solchen Ältestenratlösung ist die Institution mit der Kompetenz auszustatten, Verhalten in Abhängigkeit des Spielverlaufs einzuordnen. Sie wird tendenziell eine vergleichsweise aktive Rolle einnehmen, um sicherzugehen, für ihr Urteil alle relevanten Informationen heranzuziehen. U. a. ist, wie etwa im Modell aus IV.1.3.1, erforderlich, daß die Institution die gespielten Strategien kennt, um die relevanten Informationen ermitteln

³⁶⁰ Vgl. entsprechend GRANOVETTER (1985: 490) und KANDORI (1992a: 77).

und weiterreichen zu können.³⁶¹ Ohne Kenntnis des Spielverlaufs reicht hier wie im Modell von MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990) die Information über ungesühnte Strafen. Dabei kommen Kompetenzunterschiede zur Geltung, wenn die Informationen nachfrager Akteure auf andere Transaktionen als auf die Informationsauswertung spezialisiert sind. Zentrale Lösungen dürften aber auch dann von Interesse sein, wenn viele Meinungsverschiedenheiten zwischen den Parteien zu erwarten sind, die künftigen Partnern die Einordnung von Verhalten erschweren. Neben Gerichten sind Wirtschaftsauskunfteien hierfür ein Beispiel, die neben Fakten häufig eigene Urteile und Empfehlungen übermitteln.³⁶² Interessanterweise sind Formen der Bewertung und Interpretation regelmäßig auch ein Element informeller Gossiping-Prozesse.³⁶³ Bei der Weitergabe von Fakten können diese dabei auch sukzessive um Wertungen der übermittelnden und wohl relevanten Gruppe ergänzt werden. Wie skizziert, kann dies zur unvollkommenen Information analoge Probleme generieren.

Die zu übertragende Information ist tendenziell umfangreicher, wenn die Auswertung des Spielverlaufs *dezentral* den Akteuren obliegt.³⁶⁴ Die Funktion des Informanten reduziert sich hier auf die Beschaffung, Aufzeichnung und Weiterleitung von Informationen über die Vergangenheit des Akteurs und, soweit strategisch erforderlich, dessen bisherige Partner.³⁶⁵ Damit ist bei einseitigen Anreizproblemen der Umfang zu übertragender Information regelmäßig erheblich geringer als bei zweiseitigen. Möglicherweise übertragen Kreditbüros und Auskunfteien auch deshalb umfangreiche Informationen. Kreditbüros beschränken sich dabei auf die passive Rolle, von außen zugetragene verifizierbare Fakten aufzuzeichnen und zu übermitteln, deren Auswertung und Umsetzung in Verhaltensstrategien allein den Nachfragern obliegt.³⁶⁶ BACH (1992) spricht bezüglich der *SCHUFA* von der "treuhänderischen" Speicherung der Daten für die Vertragspartner.³⁶⁷ Wirtschaftsauskunfteien nehmen demgegenüber eine aktivere Rolle bei der Informationsbeschaffung wahr.³⁶⁸ Sie ziehen Informationen aus der Beobachtung von Interaktionen durch Dritte,³⁶⁹ durch Auskünfte eines Akteurs über seinen Interaktionspartner³⁷⁰ sowie aus Selbstauskünften³⁷¹ über eigenes Verhalten.³⁷² Dezentralität der Auswertung reflektiert das Bestreben i. d. R. erfahrener Akteure (wie z. B. von Banken), ihre Entscheidungen unter Zugrundelegung exakter Informationen und interner Richtlinien möglichst eigenständig zu treffen.

361 Im Modell aus IV.1.2.3 unterscheiden sich die zu übermittelnden Informationen bspw. danach, ob die Population Trigger- oder TFT-Strategien spielt. Im ersten Fall ist relevant, ob der Akteur auf einer schwarzen Liste steht. Im zweiten Fall interessiert, ob eine ungesühnte Defektion vermerkt ist.

362 Vgl. etwa VERBAND DER VEREINE CREDITREFORM E.V. (1997: 3).

363 Vgl. MERRY (1984: 275). Siehe auch die Beispiele von KLEIN (1997a: 107).

364 Vgl. MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 4).

365 Vgl. OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1990: 22).

366 Vgl. BACH (1992: 49, 52), COLE (1988: 189).

367 Vgl. BACH (1992: 50).

368 Vgl. zur Rollenverteilung auch KLEIN (1997a: 113).

369 Vgl. DUN & BRADSTREET (1997a: 3), VERBAND DER VEREINE CREDITREFORM E.V. (o. D.: 2).

370 Vgl. COLE (1988: 191, 317, 323), VERBAND DER VEREINE CREDITREFORM E.V. (1979: 3, 4).

371 Vgl. COLE (1988: 317, 318), DUN & BRADSTREET (1997a: 2).

372 Vgl. für einen Überblick auch INFORMATION MARKET OBSERVATORY (1994: 3f.).

In Abhängigkeit der Form der Arbeitsteilung erweitern sich mit Informanten die *Aufgaben der interagierenden Spieler*. Schon das Modell in IV.1.3.1 zeigt, daß die Interaktionsstruktur insgesamt wesentlich komplexer wird. Im einzelnen heißt das vor allem, daß sich Akteure zum Spielen bedingter Strategien notwendige Informationen beschaffen und in Abhängigkeit ihrer Einbindung in den Prozeß der Aktualisierung von Labels Informationen über Fehlverhalten ihrer Partner weitergeben müssen, damit dieses festgestellt, dokumentiert und an den oder die nächsten Interaktionspartner weitergegeben werden kann.³⁷³ Die Gestaltung adäquater Anreize ist dabei ein nichttriviales Organisationsproblem, wenn die Wahrnehmung dieser Aufgaben mit Kosten verbunden ist. Denn Beschaffung und Weitergabe von Informationen besitzen insofern den Charakter öffentlicher Güter, als der Akteur die Erträge seines Tuns in Form der Aufrechterhaltung von Kooperation - ein Akteur wird nur kooperieren, wenn sich andere nach seinem Verhalten erkundigen - und Fehlverhalten weitermelden - nicht vollständig internalisieren kann.³⁷⁴

Die Motivation zur *Beschaffung von Informationen beim Informanten* ist vergleichsweise unproblematisch, wenn die Beschaffungsaktivitäten eines Akteurs (dem Gegenüber, anderen) bekannt und Kooperationsmöglichkeiten (u. a.) an das Wissen über den Informationsstand gekoppelt sind. Teil des etwa bei den Messen der Champagne wie im Modell aus IV.1.3.1 greifenden Mechanismus ist, daß nicht nachfragende Akteure Gefahr laufen, straffrei ausgebeutet zu werden und sich hiervoor durch Defektion schützen. Demgegenüber können auch dann, wenn Informationskosten dem Interesse an Kooperation nicht dadurch prinzipiell entgegenstehen, daß sie die Kooperationsrenten aufzehren, Probleme entstehen, wenn nicht erkennbar ist, ob ein Akteur auf informationenverteilende Institutionen zurückgreift oder nicht. Für positive Kosten der Informationsbeschaffung kann es hier zu Problemen der Bereitstellung diskreter öffentlicher Güter kommen. Anhand von KLEIN (1997) lassen sich hieraus resultierende Freifahrerprobleme und mögliche Lösungen herausarbeiten. In seinem Modell entscheiden Gläubiger zu Beginn eines Superspiels über ihre Mitgliedschaft in einem Kreditbüro. Als Mitglied zahlt der Gläubiger in jeder Periode eine Gebühr, deren Höhe mit der Anzahl der Mitglieder des Büros abnimmt. Dessen Dienste stehen ausschließlich Mitgliedern zur Verfügung, die ihre Erfahrungen mit Schuldnern melden.³⁷⁵ Schuldner ist die Anzahl, nicht aber die Identität der Mitglieder bekannt.³⁷⁶ Schuldner i kooperiert, wenn die jetzt und in Zukunft gegenüber allen Nicht-Mitgliedern erzielbare Ausbeutungszahlung c_i kleiner ist als die jetzt und in Zukunft gegenüber allen erzielbare Auszahlung a_i . Die Auszahlung c_i des Schuldners i aus Fehlverhalten ist nicht exakt ermittelbar. Für gegebene c_i steigt jedoch das Interesse der Schuldner an Kooperation mit der Anzahl der Mitglieder, "because the larger the bureau the more dangerous it is to default" (KLEIN 1997: 278).³⁷⁷ Gläubiger erwarten bei Kooperation ihrer Schuldner Auszahlung a_i .

³⁷³ Vgl. MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 3).

³⁷⁴ Vgl. MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 10).

³⁷⁵ Sind Meldungen und Anfragen kostenlos oder mit geringen Transaktionskosten verbunden, sind beide Anforderungen anreizkompatibel, da aufgrund der Informationsverbesserung Auszahlungsvorteile - Informationen über Defekteure müssen nicht noch einmal teuer generiert werden, abgefragte Informationen erhöhen bei Sunk costs die Auszahlungserwartung direkt - zu erwarten sind (vgl. auch KLEIN 1997: 280).

³⁷⁶ Vgl. im Detail KLEIN (1997: 275f.).

³⁷⁷ Vgl. auch Bedingung (3) auf derselben Seite.

Entscheidend für die Mitgliedschaftsentscheidung und damit das Erreichen des kooperativen Gleichgewichts ist das Verhältnis aus Vor- und Nachteilen der Mitgliedschaft. Mitglieder haben gegenüber Nicht-Mitgliedern den Nachteil, in jeder Periode eine Gebühr zahlen zu müssen. Vorteilhaft ist demgegenüber die Verringerung der Ausbeutungsgefahr durch Mitgliedschaft. Diese resultiert daraus, daß Nicht-Mitglieder von jedem Schuldner mit Ausbeutungsanreizen über einer kritischen Grenze, die Mitglieder der Gruppe aber nur ein Mal ausgebeutet werden.³⁷⁸ Gläubiger, die Typeninformation aufdecken, produzieren, wie oben vermerkt, positive externe Effekte. Existenz und Ausmaß teilspielperfekter Kooperation hängen v. a. vom Verhältnis der beiden Aspekte ab. Kooperative Gleichgewichte *existieren* grundsätzlich nur, wenn (i) die als Mitglied dauerhaft erzielbaren Auszahlungen größer sind als die bei Nicht-Beitritt und ohne Kreditgewährung aller (defektives Gleichgewicht), und (ii) die Anzahl der Mitglieder eine Grenze übersteigt, jenseits derer Mitglieder ein Interesse an der Aufdeckung von Information im Zuge der Kreditgewährung haben. Das ist nur möglich, wenn für diese Mitgliederzahl der Anteil kooperierender Schuldner hoch genug ist.

“When [this, C. L.] does not hold [subscribers, C. L.] shrink from giving credit because of the negative expected one-period payoff, and as a result the bureau never accumulates any information” (KLEIN 1997: 279).

Das langfristige als unter Einräumung gelegentlicher Revision der Mitgliedschaftsentscheidung stabile *Ausmaß* hängt davon ab, ob der Ausbeutungsanreiz von Schuldnern bereits bei partieller Mitgliedschaft so klein wird,³⁷⁹ daß die Vorteile der Mitgliedschaft deren Kosten aufwiegen. Akteure, die im Gleichgewicht nicht Mitglied sind, fungieren dann als Freifahrer. Sie profitieren von niedrigen Ausbeutungsanreizen, ohne für deren Generierung aufzukommen. Nichtunterscheidbarkeit der Mitglieder verhindert, daß zu Fehlverhalten neigende Schuldner ihre Kreditnachfrage auf Nichtmitglieder konzentrieren, bei denen sie aufgrund fehlender Information im Gegensatz zu Mitgliedern noch auf Kredit hoffen können. Mit ihren Beiträgen verhindern die Mitglieder letztlich eine Verteilung der “Risiken” zu ihren Gunsten. Bleiben die Ausbeutungsanreize selbst für große Kreditbüros hoch, ist Kooperation nur stabil, wenn von Anfang an eine Größe überschritten wird, für die alle Gläubiger einen Anreiz zum Beitritt haben, die Kosten des Beitritts also entweder gering sind oder für viele Mitglieder stark abnehmen.³⁸⁰

Die Diskussion verdeutlicht “where the suggestive power of an acknowledged coordinator - such as a chamber of commerce - can be critical” (KLEIN 1997: 283): Kritisch ist der Einsatz einer Koordinationsinstanz für die Überschreitung der kritischen Mitgliederzahl für die Kooperationsentscheidung und die Stabilität kooperativer Gleichgewichte. Kritisch ist sie vor allem dann, wenn aufgrund von Freifahrerverhalten analog zu anderen diskreten öffentlichen Gütern der Beitritt anderer dem eigenen vorgezogen wird. Auch Maßnahmen des Staats (Auflagen, finanzielle Unterstützung, Übernahme der Aufgaben) stellen eine Antwort auf die skizzierten Probleme dar.³⁸¹

Nichtinternalisierbare Erträge können jedoch auch bei der *Meldung von Fehlverhalten an den*

³⁷⁸ Vgl. hierzu die Bedingungen (5b) auf S. 279 und (8b) auf S. 280 von KLEIN (1997).

³⁷⁹ Gründe hierfür könnten sein, daß die zu befürchtenden Sanktionen sehr hoch bzw. die erzielbaren Ausbeutungsgewinne sehr gering sind.

³⁸⁰ Vgl. zu den verschiedenen Typen von Gleichgewichten KLEIN (1997: 281ff.).

³⁸¹ Vgl. KLEIN (1997a: 121).

Informanten anfallen. Neben dem oben skizzierten Beitrag zum Erhalt von Kooperation - jede Meldung bedingt die Möglichkeit künftiger Kooperationsrenten - treten sie vor allem dann auf, wenn zu Fehlverhalten neigende Typen aufgrund unvollständiger Information entdeckt werden müssen. Dieses Herausfiltern von Informationen über Möglichkeit und Bereitschaft zu kooperativem Handeln und ihre Weitergabe wird von jenen bezahlt, deren Kooperation oder Vertrauen nicht erwidert und gerechtfertigt wurde, deren Kredite also beispielsweise unvollständig, spät oder gar nicht zurückgezahlt werden. Der in der Folge allen Nachfragern nach Information verfügbare Schutz vor "schwarzen Schafen" muß individuell bezahlt werden, solange keine Entschädigungen gezahlt werden. In Gruppen wird die Last allenfalls indirekt entgolten, indem in anderen Fällen andere die Aufdeckung übernehmen.³⁸² Zwar wäre denkbar, daß die Gemeinschaft der Informationsnachfrager den Informationslieferanten für seine Verluste entschädigt. Damit würde sich jedoch das Arrangement vollständig verändern, da eine Solidargemeinschaft unternehmerische Risiken übernimmt. Es wären zudem kompliziertere versicherungsähnliche Absprachen notwendig, da sich mit der Absicherung der Kooperationsrisiken das Verhalten der Akteure verändern kann (Moral hazard). Tatsächlich sehen weder Kreditbüros noch Wirtschaftsauskunfteien einen Ausgleich für Verluste vor. Sie würden als Informanten damit letztlich in Konkurrenz zu anderen Institutionen treten, wie sie in Kreditbeziehungen etwa Kreditversicherungen darstellen.

Die Notwendigkeit von Anreizen für die Meldung von Fehlverhalten zum Ausgleich dabei anfallender Kosten in Form von Ausgleichszahlungen oder der Rückerstattung von Gebühren wird hingegen gesehen, wenn die Mitgliedschaft zur Mitarbeit an der Aktualisierung von Informationen gefordert ist, auch wenn etwa Zahlungen für die Meldung von Fehlverhalten im Gleichgewicht ohne Bedeutung sind, da für ausreichende Erstattung Anzeigenreize ausreichend sind und damit nicht defektiert wird.³⁸³ So räumt das amerikanische Kreditbüro *TRW Information Services* Zulieferern von Informationen Rabatte bei künftigen Anfragen ein.³⁸⁴ Wesentlich weiter gehen die Regelungen der deutschen SCHUFA, bei der

"die Berechtigung, von der SCHUFA Daten zu erhalten, verknüpft ist mit der Verpflichtung der kreditgebenden Unternehmen, der SCHUFA ihrerseits Daten zur Verfügung zu stellen (Gegenseitigkeitsprinzip). Ein Kreditgeber kann von der SCHUFA somit nur Daten über anderweitig herausgelegte Kredite erhalten, wenn er selbst bereit ist, alle von ihm gewährten Konsumentenkredite ... mit etwaigen Unregelmäßigkeiten, die sich in der Abwicklung des Kredites ergeben sollten, unverzüglich einzumelden. Ein Verstoß gegen dieses Gegenseitigkeitsprinzip hätte letztendlich eine Kündigung des SCHUFA-Vertrags zur Folge" (BACH 1992: 50).³⁸⁵

Auch die *Vereine Creditreform* fordern ihre Mitglieder zur Mitarbeit auf. Sie versenden zwei bis drei Monate nach Erteilung einer Wirtschaftsauskunft einen Fragebogen, auf dem das Mitglied seine Erfahrungen mit seinem Interaktionspartner vermerkt. Obwohl diese Auskünfte nach eigenen Angaben einen wichtigen Bestandteil des Datensatzes der Vereine Creditreform darstellen, wird die Notwendigkeit der Anreizsetzung allerdings nicht gese-

³⁸² Vgl. etwa KLEIN (1997: 279).

³⁸³ Vgl. MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 15).

³⁸⁴ Vgl. COLE (1988: 201). Eine ähnliche Regelung galt bei der 1944 stillgelegten *Evidenz-Zentrale GmbH*, die 1927 gegründet wurde (vgl. VERBAND DER VEREINE CREDITREFORM E.V. 1979: 36).

³⁸⁵ Ähnliche Regelungen gelten für amerikanische Kreditbüros (vgl. COLE 1988: 190).

hen.

Ein nicht unerhebliches Problem stellt sich, wenn Informanten aufgrund der Übertragbarkeit der von ihnen angebotenen Ware Information um die *Rückflüsse aus der Investition* in die Sammlung und Verwahrung der Information gebracht werden können. Denn sind mehrere Akteure an derselben Information interessiert, können bei der Einbindung von Informanten in den Dauerhaftigkeitsprozeß Freifahrerprobleme entstehen, die die Attraktivität der Informantentätigkeit reduzieren.³⁸⁶ Zu solchen Problemen kann es kommen, wenn der Empfänger von Informationen versucht, diese an andere weiterzuveräußern. Schon ARROW (1970) weist darauf hin, daß

“a given piece of information is by definition an indivisible commodity, and the classical problems of allocation in the presence of indivisibilities appear here. ... In the absence of special legal protection, the owner cannot, however, simply sell information in the open market. Any one purchaser can destroy the monopoly, since he can reproduce the information at little or no cost” (ARROW 1970: 151).

Tendenziell dürfte der Informationsaustausch hier anders als bei den in IV.3 benötigten standardisierten Informationen aufgrund der Individualität von Information und ihrer Übertragung jedoch kaum durch Freifahrerverhalten bei der Informationsübertragung bedroht sein. “Whenever quality information is individualized, the opportunities for reconveying it are limited” (KLEIN 1997a: 109, Hervorhebung im Original). Freifahrerverhalten im Netzwerk scheitert demnach einfach deswegen, weil es zu aufwendig ist, Akteure zu suchen, die dieselbe Information verwenden könnten. Dem Informanten ist der volle Erlös aus seiner Information letztlich aufgrund von Spezialisierungsvorteilen, d. h., “because others cannot receive, interpret, organize, retrieve, and transmit information nearly as well as he [the knower, C. L.] can” (KLEIN 1997a: 109) und “because the information buyer cannot hope that someone else will pay to have the pertinent information generated” (KLEIN 1997a: 112). Die Informationsübertragung kann höchstens darunter leiden, daß Akteure unsicher sind über den Wert der Information und der nur in Kenntnis der Information ermittelt werden könnte.³⁸⁷ Immerhin können Informanten, wie in IV.3 diskutiert, versuchen, zumindest Typenunsicherheit über glaubhafte Signale abzubauen.³⁸⁸

2) Die Kosten der Informationsübertragung

Die Kosten der Informationsübertragung mindern Kooperationsanreize, da sie i. d. R. die Kooperationsrenten belasten dürften, denn “any returns to information providers must come out of gains-from-trade between them” (KLEIN 1997a: 107). Tendenziell steigen damit gegenüber direkter Beobachtbarkeit die Anforderungen an die Diskontparameter. Allerdings können durch Übertragung der Informationssammlung und -auswertung auf Institutionen Spezialisierungs- und Lerneffekte realisiert werden, die bei direkter Beobachtung versagt bleiben.³⁸⁹ Kostendegressionseffekte können sich aber auch dadurch ergeben, daß Informationen nicht mehrfach eingeholt werden müssen.

“[S]pecial agencies avoid unnecessary duplication of effort. Credit information in the files of specialized credit reporting agencies can be used more than once; in fact, multiple use of the same information is the principle on which this type of organization is founded. Credit infor-

³⁸⁶ Vgl. detailliert KLEIN (1997a: 109f.).

³⁸⁷ Vgl. zum Informationsparadoxon ARROW (1963: 946).

³⁸⁸ Vgl. in diesem Sinne KLEIN (1997a: 109).

³⁸⁹ Vgl. COLE (1988: 183).

mation gathered by direct methods is available only to the firm doing the investigation" (COLE 1988: 183).

Akteure werden sich bemühen, die Kosten der Informationsübertragung, d. h. der Sammlung, Verwaltung, eventuellen Auswertung und Weitergabe durch den Informanten und der Verarbeitung durch den Empfänger gering zu halten. Ohne Zweifel tragen Verbesserungen der Informations- und Kommunikationstechnologie zur Kostensenkung bei.³⁹⁰ Dabei spielen neben Kostensenkungspotentialen bei der Verwaltung und Übertragung auch Opportunitätskosten eine Rolle: Stand etwa die Zeitintensität individueller Bonitätsprüfungen am Anfang eines zentralisierten Auskunftswesens,³⁹¹ so werden kostspielige Zeitverzögerungen vor möglichen Kreditentscheidungen heute durch das Internet nahezu ganz vermieden.³⁹² Insofern greift der Hinweis von GREIF (1989), in der Gruppe jüdischer Händler seien die Kosten der Informationsübertragung gering gewesen, "since [information, C. L.] was obtained as a by-product of the commercial activity and passed on along with other commercial correspondence" (GREIF 1989: 880), zu kurz. Rechnet man die enormen Zeitspannen ein, die damals für die Übertragung benötigt wurden, und bedenkt man die in IV.1.2.1 skizzierten Probleme der Informationsverzögerung, war Information nicht kostenlos.

Bemühungen, *Informationen zentral zu verwalten*, dienen wohl auch v. a. der Absenkung solcher Kosten. So mußten während der Messen der Champagne Händler stets nur eine Institution konsultieren, hatten also keine Kosten der Suche nach Partnern mit Information zu tragen.³⁹³ Gläubiger wickelten in Paris rund 80% ihrer Kreditgeschäfte über dasselbe Notariat ab.³⁹⁴ Zudem konzentrierten sich schon damals Kreditgeschäfte auf bestimmte Notariate. Interessanterweise verwalten Kreditbüros in etwa Informationen über denselben Personenkreis,³⁹⁵ so daß es für informationssuchende Akteure unerheblich ist, an wen sie sich wenden. Aus Kostengesichtspunkten ist aufgrund der damit verbundenen "cost of duplication of the supervisory function" (TIROLE 1986: 183) zu hinterfragen, warum es überhaupt mehrere Büros dieser Art gibt. Auch in informellen Strukturen sind Akteure mit guter Information gefragt. Anwälte holen typischerweise bei erfahrenen Kollegen Informationen ein.³⁹⁶ Da auch letztere allerdings allenfalls einen Ausschnitt der Gesamtheit der Interaktionen kennen, wären häufig weitere Akteure zu befragen. Kosten- und strategische Gründe setzen einer solchen Suche Grenzen, so daß es letztlich mangels zentraler Informationsquellen zu inferioreren Ergebnissen kommt. Gehen Einflüsse auf die Kosten des institutionellen Arrangements vom *Ausmaß übertragener Informationen* aus, wird darauf verzichtet, alle Akteure stets über sämtliche Interaktionen zu informieren. Lokale Übertragungsmechanismen "transmit *just enough* information to the right people in the right circumstances" (MILGROM/NORTH/WEINGAST 1990: 3, Hervorhebungen im Original). Alle untersuchten Institutionen sind in diesem Sinne lokal.

³⁹⁰ Vgl. VERBAND DER VEREINE CREDITREFORM E.V. (1979).

³⁹¹ Vgl. BACH (1992: 49), COLE (1988: 310).

³⁹² Sowohl bei der Auskunftfei Dun & Bradstreet als auch bei den Vereinen Creditreform sind Abfragen über das Internet möglich. Auch alle amerikanischen Kreditbüros räumen diese Möglichkeit ein (vgl. COLE 1988: 200ff.).

³⁹³ Vgl. MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 15) sowie GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994: 747).

³⁹⁴ Vgl. HOFFMAN/POSTEL-VINAY/ROSENTHAL (1994: 10, 11).

³⁹⁵ Vgl. KLEIN/RICHNER (1992: 400).

³⁹⁶ Vgl. OKUNO-FUJIWARA/POSTLEWAITE (1990: 22).

Kostenwirkungen gehen ferner von der Form der Informationsauswertung aus, da bei zentraler Auswertung der Status eines Akteurs lediglich um dessen Verhalten der abgelaufenen Periode zu ergänzen ist, dezentral aber jedesmal (und erneut) die gesamte relevante Interaktionsgeschichte ausgewertet werden muß. In Spielen, in denen bestimmte Verhaltensweisen nur im Kontext anderer Interaktionen einzuordnen sind, bietet sich aufgrund umfangreicher dezentraler Auswertungsaufgaben die Übermittlung einzelner Statusvariablen an. Die Überlegungen aus IV.1.3.1 und die für die Messen der Champagne gefundene Lösung unterstreichen dieses Ergebnis für das GD.³⁹⁷ Aufgrund der Einseitigkeit des Anreizproblems bietet sich bei Kreditbüros die dezentrale Auswertung auch deswegen an, weil sie zu einer Absenkung der Kosten führt, wenn für viele Akteure eine Auswertung nicht notwendig ist, so daß sinnvollerweise die Auswertung erst stattfindet, wenn Entscheidungen anstehen. Auch die *Eigentümerstruktur* kann kostensenkend wirken. So interpretiert KLEIN den Eigentümerwechsel bei amerikanischen Kreditbüros von Kooperativen und Non-Profit-Organisationen als notwendigen Übergang zu effizienteren Strukturen.³⁹⁸ Die SCHUFA hingegen beschwört ihren Non-Profit-Charakter und betont: Da die Gesellschafter der SCHUFA GmbH's gleichzeitig deren Abnehmergruppen repräsentieren, sei man an einer preiswerten Dienstleistung interessiert.³⁹⁹ Dabei wird verkannt, daß, wie BACH (1992) betont, die SCHUFA ein Gemeinschaftsunternehmen der kreditgebenden deutschen Wirtschaft darstellt.⁴⁰⁰ Betrachtet man die heterogene Eigentümerstruktur,⁴⁰¹ lassen sich bei der Kontrolle eines effizienten Auskunftswesens Public good-Probleme zumindest vermuten.⁴⁰² Nicht zuletzt trägt *Wettbewerbsintensität* zur Realisation von Kostensenkungspotentialen bei. Wirtschaftsauskunfteien wie amerikanische Kreditbüros müssen angesichts harten Wettbewerbs außer auf die Qualität ihrer Dienste auf deren Preise achten. Die in der Vergangenheit wiederholt beobachtbaren Versuche der Kartellbildung unterstreichen dies.⁴⁰³ Die Existenz mehrerer Informanten läßt sich somit aus Kostengründen nicht nur hinterfragen, sondern durchaus auch verteidigen.

3) Fehlverhalten der Informanten

“Intermediaries will reduce information costs so long as they do not take advantage of their clients - so long, that is, as institutions constrain them to provide high service quality”
(HOFFMAN/POSTEL-VINAY/ROSENTHAL 1994: 4).

Institutionengestützte Netzwerkeffekte sind nicht zuletzt gegen Fehlverhalten der Informanten zu sichern, wenn diese eigene Interessen rational verfolgen.⁴⁰⁴ Nur wenn die im

³⁹⁷ Vgl. auch MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 15).

³⁹⁸ Vgl. KLEIN (1997: 284f.).

³⁹⁹ Vgl. BACH (1992: 50).

⁴⁰⁰ Vgl. BACH (1992: 49).

⁴⁰¹ Vgl. BUNDES-SCHUFA (1977: 79ff.). Siehe auch BACH (1992: 51).

⁴⁰² Möglicherweise resultiert hieraus das Bemühen der Vereine Creditreform, ihre Tätigkeit auf Konsumentenkreditauskünfte auszudehnen (vgl. VERBAND DER VEREINE CREDITREFORM E.V. o. D.: 12).

⁴⁰³ Vgl. VERBAND DER VEREINE CREDITREFORM E.V. (1979: 34, 35).

⁴⁰⁴ Die bisher getroffene Annahme nicht-strategischer Informanten beschränkt rationales Verhalten auf einzelne Akteure. Sie muß als konzeptioneller Bruch gelten, wenn die Unterscheidung von Akteuren nach Verhaltensannahmen nicht begründet werden kann. Für die bisher zitierten Beispiele und viele andere Fälle ist das kaum der Fall, so daß die Übertragung der Verhaltensannahmen auf Informanten geboten erscheint.

Rahmen der Institution tätigen Akteure einen Anreiz haben, die ihnen innerhalb des institutionellen Arrangements zukommenden Aufgaben "diligent, honest, and fair" (MILGROM/NORTH/WEINGAST 1990: 16) wahrzunehmen, können Institutionen eine Lösung von Informationsproblemen in Netzwerken darstellen. Aufgrund der einzuräumenden diskretionären Spielräume sind die im Bereich der Informationsübertragung drohenden Gefahren beträchtlich. Interessante wie empirisch relevante Anfechtungen stellen Erpressungsversuche und Bestechlichkeit der Institution dar.⁴⁰⁵

a) Erpressung

Erpressung liegt vor, wenn Informanten drohen, bei Nichtzahlung eines Transfers die Interaktionsgeschichte von Kooperatoren zu fälschen. Auch informale Institutionen sind hierfür anfällig, denn "[g]ossip may be unsubstantiated and anecdotal, it may be exaggerated and peculiar, it may be malicious and manipulative" (KLEIN/RICHNER 1992: 397). Die Zerstörung des Leumunds durch Gossip kann gezielt angedroht werden. Nach BENDOR/MOOKHERJEE (1990) und KLEIN/RICHNER (1992) lassen sich über diese Gefahr formale Institutionen der Informationsübertragung begründen.⁴⁰⁶

Deren Erpressungsversuch analysieren MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990) anhand des Gerichts der Messen der Champagne und zeigen dabei implizit eine Reihe von Möglichkeiten auf, Erpressung zu verhindern. Sie räumen dazu dem Gericht die Option ein, von unbescholtenen Akteuren mit der Androhung, dem Gegenüber ungesühte Defektionen zu melden, Transfers zu erpressen. Auch ohne die später diskutierte disziplinierende Wirkung von *Reputationsverlusten* des Gerichts ist Kooperation möglich. Zum einen ist die Androhung nicht *teilspielperfekt*.⁴⁰⁷ Zahlt der Akteur das Bestechungsgeld nicht, hat das Gericht kein Interesse, sie zu verwirklichen. Zum anderen wird das Gericht auch bei Selbstverpflichtung zur Fälschung der Versuchung widerstehen, wenn seine Auszahlung von den *Auskunftsgebühren abhängt* und Akteure kein Interesse daran haben, auf den Bestechungsversuch einzugehen. Zahlt ein Akteur das Schutzgeld, wird er, da wie bisher $a-Q > d$ gilt, Information nachfragen. Kooperiert der Akteur, muß er damit rechnen, in jeder Folgesituation durch erneute Erpressung seine Kooperationsgewinne zu verlieren. Künftige Auszahlungen von d kann er jedoch auch erzielen, wenn er seinen heutigen Partner ausbeutet. Aufgrund des dabei erzielbaren einmaligen Ausbeutungsgewinns wird der Akteur nach Bezahlung des Schutzgelds daher Informationen nachfragen, sein Gegenüber ausbeuten und danach dauerhaft auf Kooperationsrenten verzichten. Zahlt der Akteur nicht, wird er wegen der Fälschungsverpflichtung keine Informationen nachfragen und auf die Kooperationsrente in der laufenden Periode verzichten. Ab der nächsten Periode ist aufgrund der dem Gericht erneut drohenden Auszahlungsverluste nicht mit weiteren Bestechungsversuchen zu rechnen, so daß der Akteur dauerhaft $a-Q$ erzielen kann. Er wird sich

⁴⁰⁵ Als weiteres Problem lassen sich Versuche diskutieren, Akteure um den Anzeigenlohn zu prellen.

⁴⁰⁶ Vgl. BENDOR/MOOKHERJEE (1990: 57), KLEIN/RICHNER (1992: 395). Daß KLEIN/RICHNER die Kollusionsanfälligkeit unterschätzen, zeigt die Diskussion, die verdeutlichen soll, daß Fehler bei der Informationsübertragung nicht unbedingt dem Kreditbüro selbst, sondern u. a. den Zulieferern von Berichten anzulasten sind (vgl. KLEIN/RICHNER 1992: 400). Die Fehleranfälligkeit des Mechanismus kann jedoch die Fälschung von Informationen erleichtern, weil weniger leicht nachvollziehbar ist, wo Fehler herkommen.

⁴⁰⁷ Vgl. MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 17, Fn. 8).

nicht bestechen lassen, wenn die Auszahlungen der zweiten Alternative größer sind.⁴⁰⁸

b) Bestechlichkeit

Weitaus schwieriger gestaltet sich Kooperation bei Bestechlichkeit des Informanten,⁴⁰⁹ die sich auch als *Kollusionsanfälligkeit* oder *mangelnde Koalitionsstabilität* des institutionellen Arrangements begreifen läßt und im Kern daraus resultiert, daß jede Einzelbeziehung zwischen Akteuren und Informanten eine Form der Agency-Beziehung darstellt: Informanten werden für jeden Akteur tätig, der sich mit Anreizproblemen konfrontiert sieht. Mit der Erweiterung einzelner bilateraler Beziehungen um einen institutionalisierten Dritten sind Koalitionsbildungen hier unter Einbeziehung der Institution zwischen zwei der drei an einer Interaktionspaarung beteiligten Spieler wie in allen Interaktionssituationen mit mehr als zwei Akteuren möglich,⁴¹⁰ da es zu Absprachen zwischen einzelnen Akteuren - hier unter sicherer Beteiligung des Informanten - zu Lasten anderer kommen kann.⁴¹¹ Kollusion liegt dabei vor, wenn

“agent 1 uses the discretion conferred on her by the organizational design to help another member, agent 2. ... In exchange for the favor, agent 2 offers a side transfer ... to benefit agent 1” (TIROLE 1992: 153f.).

Sie ist das Ergebnis eines verdeckten Spiels, zu dem es kommen kann, weil der Informant aufgrund der ihm verfügbaren Informationen und diskretionären Spielräume alle Möglichkeiten besitzt, ein Spiel mit anderen Akteuren zu entwickeln und zu spielen.⁴¹² Die Brisanz der vorliegenden Kollusionsgefahr verdeutlicht TIROLES (1986) Hinweis, daß v. a. Möglichkeiten zur Unterdrückung oder Verzerrung von Information die angesprochenen handelbaren diskretionären Spielräume schaffen:⁴¹³ Mit der - wiederholten - Streichung ungesühnter Defektion aus der Interaktionsgeschichte eines Akteurs kann der Informant die Manipulation von Information im Rahmen kollusiver Absprachen anbieten. Im Gegenzug entgelten Defekteure diese Leistung mit - dauerhaften - Zahlungen von maximal c-b-Q (punktuelle Strafen) bzw. c-d-Q (Verbannung)⁴¹⁴ in Form von monetären Transfers, Handelsware, “Gefälligkeiten” oder sonstigen Diensten.⁴¹⁵ Die Problematik beschreibt LICHBACH (1996) in einem ähnlichen Zusammenhang treffend:

“The entrepreneur might prefer to collude with one player, thereby splitting the gains from

⁴⁰⁸ Vgl. MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 17f.). Analoge Überlegungen gelten für das Modell aus IV.1.2.3.

⁴⁰⁹ Vgl. zu einem interessanten Beispiel auch KLEIN (1997a: 107).

⁴¹⁰ Vgl. LAFFONT (1988: 295) sowie die umfassende Diskussion III.6.3.7.

⁴¹¹ Vgl. KRÄKEL (1995: 25).

⁴¹² Vgl. LAFFONT (1988: 295f.).

⁴¹³ Vgl. TIROLE (1986: 184f., 186).

⁴¹⁴ Um zu Kooperation zurückzukehren, würde der Akteur a-b-Q bzw. a-d-Q bezahlen. Besteht aber für Defekteure die Möglichkeit, durch Bestechung vergangene Defektion zu tilgen, steht erneuter Defektion nichts entgegen. Die Institution wird dies antizipieren, so daß die Verhandlungsmasse auf c-b-Q bzw. c-d-Q ansteigt. Der Zeitpunkt der Zahlung ist für dauerhafte Beziehungen uninteressant. Die Abhängigkeit der Solvenz des Defektors von Ausbeutung spricht für die vollständige oder weitgehende Entlohnung der Institution nach der Ausbeutung.

⁴¹⁵ Vgl. zu einer breiten Diskussion möglicher Transfers TIROLE (1992: 152f.). Geld ist für Bestechungsversuche aufgrund der Eindeutigkeit hier auch für Außenstehende zutage tretender Absichten u. U. weniger geeignet (vgl. TIROLE 1986: 186; siehe ferner KRÄKEL 1995: 26).

Temptation, rather than cooperate with both players, thereby splitting the gains from Reward” (LICHBACH 1996: 160).

Diese Überlegungen verdeutlichen die Notwendigkeit, daß “incentive structures must account for the possibility that members collude to manipulate their functioning” (TIROLE 1992: 151). Kooperation ist trotz Kollusionsgefahr möglich, wenn es gelingt, “to deter the [informant, C. L.] from soliciting or accepting bribes from traders who have an unpaid judgement but wish to conceal that fact” (MILGROM/NORTH/WEINGAST 1990: 18). Scheitert dies, haben alle Akteure mit Defektionsanreizen Interesse an Defektion und anschließender Bestechung des Informanten. Kooperation bricht zusammen. Kollusionsprobleme sind zwar nur zu erwarten,⁴¹⁶ wenn die Interaktion von Informant und Akteur verdeckt abläuft: Bleiben Absprachen nicht geheim, können sich Partner der Kollusionspartei vor deren Ausbeutung schützen. Bei verdeckten Absprachen gestalten sich Maßnahmen zur Verhinderung von Kollusion, etwa in Form von *Sanktionen*, *Anreizlösungen* oder *Wiederholungseffekten*, schwierig. Denn analog zu erweiterten Agency-Modellen ist der Kollusionsgefahr letztlich durch eine zusätzliche Anreizbedingungen Rechnung zu tragen. Regelmäßig werden hiermit Kosten und Folgeprobleme irgendeiner Art verbunden sein.

Eine glaubwürdige Androhung von *Sanktionen* setzt die *Aufdeckung von Fehlverhalten* voraus. Kostengünstige Kontrollversuche scheitern jedoch häufig daran, daß unter Heranziehung der verfügbaren oder zur Verfügung gestellten Information über den Spielverlauf Absprachen nicht erkennbar sind, da Verläufe mit und ohne Kollusion von den unbeteiligten und damit regelmäßig schlecht informierten Spielern nicht unterschieden werden können.⁴¹⁷ Weniger kollusionsanfällig könnte generell ein Arrangement sein, bei dem die gesamte Vergangenheit des Gegenübers aufgedeckt wird: Über die Befragung früherer Partner könnte Kollusion entdeckt werden. Bei amerikanischen Kreditbüros ist eine solche Offenlegung gängige Praxis: “All of the information on the report can be verified by checking with the original source” (COLE 1988: 201), so wie es der *Fair Credit Reporting Act* von 1971 verlangt.⁴¹⁸ Der Vorgehensweise amerikanischer Kreditbüros steht jedoch sowohl die Praxis ihres deutschen Gegenparts SCHUFA, einmeldende Vertragspartner in Auskünften nicht bekanntzugeben,⁴¹⁹ als auch die generelle Linie von Wirtschaftsauskunfteien gegenüber.⁴²⁰ Zwei Aspekte scheinen hierfür von Bedeutung zu sein. Zum einen steht das in dem Zusammenhang genannte Argument für Anonymität der *Wettbewerbsneutralität der Informationen* der hier interessierenden Kontrollmöglichkeit entgegen. Bei der Gründung der SCHUFA etwa waren Widerstände von Einzelhändlern zu überwinden, die sich dagegen streubten, einer fremden Organisation die Namen ihrer Kunden preis-

⁴¹⁶ Die Abhängigkeit von Kollusionsproblemen von verdeckten Interaktionen verdeutlichen TIROLE (1986: 192) sowie KRÄKEL (1995: 26, 28f).

⁴¹⁷ Vgl. HOFFMAN/POSTEL-VINAY/ROSENTHAL (1994: 6). Das gilt für Defektion in IV.1.2 wie für Defektion und Nichtzahlung der Strafe bei MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990), nachdem keine Defektion gemeldet wurde.

⁴¹⁸ Vgl. hierzu auch die Musterauskunft in COLE (1988: 193).

⁴¹⁹ Vgl. BACH (1992: 50).

⁴²⁰ Vgl. COLE (1988: 313f.) für eine Musterauskunft von Dun & Bradstreet sowie die Musterauskunft der Vereine Creditreform in VERBAND DER VEREINE CREDITREFORM E.V. (1997).

zugeben.⁴²¹ Dahinter steht wohl die Befürchtung, durch Aufdeckung der eigenen Interaktionserfahrungen asymmetrische Informationen zwischen einem Konkurrenten und potentiellen Vertragspartnern reduzieren und damit hohe Kooperationsrenten aus einer dauerhaften Beziehung aufgeben zu müssen. Gegen die Offenlegung aller Interaktionen und Partner spricht zum zweiten, daß die Lösung zumindest bei wechselseitigen Anreizproblemen aufgrund Dezentralität der Informationsauswertung *hohe Kosten* verursachen kann. In Anlehnung an die Praxis von Kreditbüros, abgelehnten Schuldnern in über sie geführte Dossiers Einsicht zu gewähren,⁴²² könnte die Offenlegung immerhin auf kollusionsverdächtige Spielverläufe beschränkt werden. Generell aber können Bemühungen um Kontrolle nur sinnvoll sein, wenn die Aufdeckung von Kollusion für den Informanten Konsequenzen nach sich zieht. Sanktionsdrohungen scheitern hier regelmäßig daran, daß die Androhung eines auch nur einperiodigen Boykotts für ohne Boykott zu erwartende positive Kooperationsrenten *weder teilspielperfekt* ist noch für positive Beteiligungen am Kollusionsgewinn Kollusion zu *hinreichend hohen Strafen* führt, da der Kooperator maximal den (dauerhaften oder einmaligen) Entzug der Nachfragegebühr androhen kann, der bestechende Akteur diesen Verlust aber beliebig um entgangene Anteile am Kollusionsgewinn erhöhen kann. Entscheidend für den Informanten ist damit allein ein dreistufiges Spiel mit dem bestechenden Akteur,⁴²³ in dem es bei Dauerhaftigkeit der Beziehung trotz Ausbeutungsversuchungen regelmäßig zu Kooperation (Kollusion) kommen kann.

Alternativ könnten Kooperatore eine *Anreizlösung* versuchen und den Informanten bei Meldung ungesühnter Defekte eine Prämie zahlen.⁴²⁴ Sind eingesparte Ausbeutungsverluste größer als potentielle Ausbeutungsgewinne, kann die Prämie jede Beteiligung des Informanten am Kollusionsgewinn überkompensieren.⁴²⁵ Rationale korrumpierende Spieler werden für solche Prämien keine Information nachfragen, so daß im Gleichgewicht weder Kollusion noch Prämienzahlungen zu erwarten sind. Prämien belasten zudem die Kooperationsanreize nicht, da ihre Ankündigung ihre Zahlung im Gleichgewicht gerade verhin-

421 Vgl. KAMINSKY (1977: 68). Siehe erneut BACH (1992: 50) sowie zu ähnlichen Befürchtungen bei der Gründung der Vereine Creditreform VERBAND DER VEREINE CREDITREFORM E.V. (1979: 2).

422 Vgl. KLEIN/RICHNER (1992: 399).

423 Zur Vereinfachung wird im folgenden lediglich die Variante Verbannung analytisch betrachtet. Auf der ersten Stufe entscheidet der Defekteur, ob er Information nachfragt. Sieht er davon ab, erzielt er d , der Informant 0 . Fragt der Defekteur Information nach und verweigert der Informant die Fälschung des Dossiers, erzielt der Defekteur $d-Q$, der Informant $2Q$. Fälscht der Informant das Dossier, erzielt er weiter $2Q$, wenn der Defekteur ihn nicht am Ausbeutungsgewinn $c-d-Q$ beteiligt. Andernfalls kommt zu den Gebühreneinnahmen sein Anteil α am Ausbeutungsgewinn hinzu. Die Auszahlung des Defekteurs vermindert sich auf $(1-\alpha)(c-d-Q)$.

424 In diesem Fall erhöht sich die Auszahlung des Defekteurs bei verweigerter Fälschung des Dossiers um die Prämie. In Abhängigkeit des Verhältnisses der Höhe der Prämie zur Höhe des Kollusionsanteils kann der Informant im Stufenspiel die Fälschungsverweigerung der Fälschung vorziehen. Mit der Dauerhaftigkeit der Kollusionsbeteiligung wird das Verhältnis im Stufenspiel allerdings irrelevant, solange α so gewählt werden kann, daß die einmalige Prämienzahlung mit dem nachfolgenden Versagen der Nachfragegebühren zu geringeren Auszahlungen führt als die dauerhafte Beteiligung am Kollusionsgewinn. Mit der Prämie steigen damit die Forderungen an α . Die Prämie übernimmt die Funktion der zustandsabhängigen Entlohnung oder Beteiligung des Supervisors bei TIROLE (1986: 195f) bzw. der Beteiligung des Supervisors am Einkommen des beförderten Agenten bei KRAKEL (1995: 40f).

425 In den Modellen beträgt die Prämie maximal $d-b-Q$, so daß für $d-b > c-d$ Kollusion verhindert werden kann.

dert. Damit scheinen sie zur Verhinderung von Kollusion tendenziell besser geeignet als Strafmaßnahmen.⁴²⁶ Dem steht jedoch entgegen, daß letztlich lediglich ein defektierender und an Bestechung interessierter Akteur die Auszahlung des Informanten (Generierung einer Prämie) direkt beeinflussen kann. Dieser Akteur verfügt damit über Möglichkeiten, Zahlungen strategisch zu nutzen, so daß im Zusammenspiel mit der Manipulationsmöglichkeit des Informanten reziproke Beziehungen entstehen: Mit der Kontrolle von Zahlungen verfügen Informant *und* bestechender Akteur über bedingt kooperative Strategien (Bereinigung der Interaktionsgeschichte bis zu Prellungsversuchen, Beteiligung am Defektionsgewinn unter Androhung der Rückkehr zu Kooperation nach Nicht-Bereinigung). Kollusion ist damit trotz hinreichend hoher Prämien stabil, wenn die Beziehung zwischen Informant und Defekteur dauerhaft ist, weil der Auszahlungsstrom aus der Kollusion dauerhaft, die Generierung der Prämie hingegen nur einmal oder zumindest nur begrenzt häufig möglich ist sowie der bestechende Akteur auch diesen Strom beeinflusst.⁴²⁷

Fehlverhalten rationaler Informanten ist u. U. leichter zu verhindern, wenn alternativ zu den hier angestellten Überlegungen ein Rückgriff auf die in IV.3 diskutierten *asymmetrischen Wiederholungseffekte* möglich ist, Informanten also Konsequenzen in Form dauerhafter Verluste vieler Prämien oder Nachfragegebühren einkalkulieren müssen, weil Fehlverhalten publik gemacht werden kann und in der Folge konzertierte Strafaktionen oder die Abwanderung zu alternativen Anbietern drohen.⁴²⁸ Viele Kreditgeber sind bspw. Mitglied mehrerer Kreditbüros und Wirtschaftsauskunfteien. Deren Wettbewerb und die Erfolgsabhängigkeit ihrer Einkünfte - "a monthly fee ... is a base charge only; the bureau depends on the sale of a volume of reports for its income" (COLE 1988: 196) - stellen die Grundlage für ein Greifen der angesprochenen Mechanismen und damit wirksame Anreize gegen Kollusion dar. Die Existenz mehrerer Informanten und damit von Abwanderungsmöglichkeiten ist also auch aufgrund dieser Effekte von Bedeutung. Es läßt sich allerdings argumentieren, diese Erweiterung des Modellrahmens sei inkonsistent, da hinsichtlich der Beobachtbarkeit von Verhalten der Akteure und des Informanten unterschiedliche Annahmen getroffen werden. Im Kern werden die hier interessierenden Kooperationsprobleme in symmetrischen Beziehungen gemindert, weil Interaktionsprobleme in asymmetrischen lösbar sind. Eine solche Erweiterung scheint empirisch jedoch nicht ganz un begründet. Die ins Gericht der Messen der Champagne berufenen Kaufleute unterschieden sich von anderen bspw. dadurch, daß sie selbhaft⁴²⁹ und bekannt⁴³⁰ waren, mithin möglicherweise mehr zu verlieren hatten.⁴³¹ Wie eine seit Beginn der 80er Jahre geführte Debatte zeigt, lassen sich auf Märkten "große" Akteure regelmäßig durch "den" Markt als die Menge "kleiner" Akteure disziplinieren, wenn bestimmte Informationsbedingungen gelten. Begreift man die Leistungen von Informanten als den Verkauf von Produkten, werden Informanten durch solche Marktkräfte diszipliniert. Kehrseite der Asymmetrie kann

426 Vgl. auch TIROLE (1986: 199) sowie KRÄKEL (1995: 37).

427 Vgl. TIROLE (1986: 186, 201), TIROLE (1992: 155). In der Regel stellt Dauerhaftigkeit die einzige Möglichkeit dar, kollusive Absprachen durchzusetzen (vgl. die ausführliche Diskussion in TIROLE 1992: 154ff.).

428 Vgl. für Notariate HOFFMAN/POSTEL-VINAY/ROSENTHAL (1992: 305) sowie skeptisch HOFFMAN/POSTEL-VINAY/ROSENTHAL (1994: 12f.).

429 Vgl. MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 16).

430 Vgl. BENSON (1997: 173).

431 Siehe auch TIROLE (1992: 156).

allerdings sein, daß auch Erpreßbarkeit asymmetrisch wirkt: Informanten können besonders anfällig für Gossiping sein. Konkurrerenden Informanten um Kunden, kann eine negative Öffentlichkeit geschäftsschädigend wirken. Gespeist werden solche Prozesse durch Befürchtungen, der Informant könnte Informationen unseriös verwalten⁴³² oder verkaufen.⁴³³ Genau hieraus resultieren wohl gesetzgeberische Maßnahmen zur Einschränkung der Handlungsfreiheit, die als vertrauensfördernde Maßnahmen letztlich den Informanten dienen.⁴³⁴ Interessanterweise eröffnen Kreditbüros beim Aufkommen solcher Diskussionen erweiterte Einsichtsrechte, die als vertrauensfördernde Maßnahme Negativschlagzeilen verhindern sollen.⁴³⁵ Daß die Befürchtungen von Fehlverhalten zumindest in Deutschland nicht allzu hoch sind, zeigt die Tatsache, daß 90% eingeholter Auskünfte nicht zur Kontrolle, sondern zur Vorlage bei anderen, nicht an die SCHUFA angeschlossenen Institutionen verwendet werden.⁴³⁶ Sie stellen offensichtlich ein glaubhaftes Signal einer glaubhaften Institution dar.

4) Etablierung von Informanten

Eine nicht-kooperative Analyse institutionell gestützter Lösungen von Kooperationsproblemen darf die Möglichkeit von Kooperationsproblemen zweiter Ordnung nicht vernachlässigen.⁴³⁷ Zwar gilt Kooperation hier nicht schon deshalb als sicher, weil Probleme höherer Ordnung als gelöst betrachtet werden. Der dezentrale Charakter der Lösung geht mit deren institutioneller Stützung nicht unter. Auch wenn Institutionen nicht in statische Interaktionen eingreifen, ist ihre Herkunft für die Organisation dauerhafter Kooperation in Netzen von Interesse. Kann erst die Überwindung vorgelagerter Kooperationsprobleme ihr Entstehen rechtfertigen, muß die Lösung selbst dann ad hoc bleiben, wenn in Beziehungsnetzen auch jene Akteure Interesse an der Etablierung von Institutionen haben, deren Überwachung durch Dauerhaftigkeit mit institutionengestützter Übertragung von Informationen erst möglich wird. "Information sharing is a precautionary tactic used by vary trusters, but it is not itself necessarily unwelcome by promisors" (KLEIN 1997a: 121).

Solche Probleme hat nicht nur KLEIN (1997) im Rahmen des diskutierten Modells diskutiert. Sie traten auch bei der Etablierung von Institutionen wie Kreditbüros und Wirtschaftsauskunfteien auf, die sich heute als landesweit⁴³⁸ bzw. international⁴³⁹ operierende

432 Vgl. KLEIN/RICHNER (1992: 393f, 402f).

433 Vgl. hierzu erneut die Bedenken von Handelsunternehmen bei der Gründung der SCHUFA, die ihnen fremde Organisation könnte sensible Informationen weiterreichen (vgl. KAMINSKY 1977: 68, 71).

434 Vgl. zu den Regelungen in den USA COLE (1988: 198f), in Deutschland BACH (1992: 50).

435 Vgl. KLEIN/RICHNER (1992: 394), COLE (1988: 199).

436 Vgl. BACH (1992: 51).

437 Vgl. etwa auch die Debatte von KLEIN (1997: 284f).

438 In den USA wie in Deutschland existieren für deutlich mehr als die Hälfte der Bevölkerung Personenstammsätze bei den führenden Kreditbüros TRW Information Services, Trans Union Credit Information Company bzw. SCHUFA (vgl. BACH 1992: 53, COLE 1988: 200ff., KLEIN 1997: 273).

439 Dun & Bradstreet als ein Zweig der Dun & Bradstreet Corporation, zu der auch *Moody's Investor Service* gehört, setzt mit Informationen über ca. 19 Mio. Unternehmen in den USA und 24 Mio. Unternehmen in rund 200 anderen Ländern (vgl. DUN & BRADSTREET 1997a: 3) mehr als US\$ 2 Mrd. um (vgl. DUN & BRADSTREET 1997: 4). Mit Informationen über ca. 2,5 Millionen Unternehmen in Deutschland, Österreich, der Schweiz sowie den Staaten Mittel- und Osteuropas erzielten die Vereine Creditreform (1996) einen Umsatz von 500 Millionen DM (vgl. VERBAND DER VEREINE CREDITREFORM E.V. o. D.: 2, 16).

Informationsunternehmen darstellen,⁴⁴⁰ und für die Markteffekte,⁴⁴¹ die in IV.2 untersuchten Überlappungsmechanismen sowie bei Kooperationen auch Wiederholungseffekte von Bedeutung sein dürften. Für potentielle Informationsnachfrager ist es häufig rational, dem Arrangement erst nach der Gründungsphase beizutreten. *Erstens* treten die in Teil 1) beschriebenen externen Effekte in der Anfangsphase verstärkt auf, wenn die Informationsbasis verhältnismäßig klein ist: Für eine gegebene Anzahl von Mitgliedern wächst mit der verstrichenen Zeit der Anreiz zum Beitritt, weil mit der Zeit die Wahrscheinlichkeit, auf einen von den Mitgliedern unentdeckten Defekteur zu treffen, sinkt.⁴⁴² So schreibt KAMINSKY (1977):

“Es ist leicht einzusehen, daß die SCHUFA um so leistungsfähiger sein kann, je mehr Kreditgeber von ihrer Einrichtung Gebrauch machen. Erst dann beginnt sich das Gegenseitigkeitsprinzip voll auszuwirken” (KAMINSKY 1977: 75).

Die SCHUFA nahm nach dem Zweiten Weltkrieg ihren entscheidenden Aufstieg zu heutiger Größe erst, als sich ihr die Sparkassen, Genossenschafts- und Privatbanken sowie der Versandhandel anschlossen.⁴⁴³ *Zweitens* verteilen sich gegebene Kosten des Arrangements zunächst auf wenige Köpfe.⁴⁴⁴ *Drittens* sind die Kosten in der Anfangsphase möglicherweise hoch. Das kann daran liegen, daß die Institution in der Anfangsphase zur Generierung von Informationen Korrespondentennetze und die Auswertung öffentlicher Informationsquellen (Gerichtsentscheidungen, Handelsregister, Behörden, Bundesanzeiger etc.) aufbauen muß.⁴⁴⁵ Zudem ist zu erwarten, daß Spezialisierungs- und Lerneffekte bei der Sammlung und Verarbeitung von Informationen erst im Zeitablauf zum Tragen kommen. Immerhin ist es möglich, zumindest Teile dieser *Set up costs* den Gründern in Form differenzierter Bepreisung des Angebots, Verkauf des Know-Hows zu entgelten. Ob damit sämtliche Erträge kostenadäquat internalisiert werden können, ist fraglich.⁴⁴⁶

Andererseits kann die Existenz einer institutionellen Umgebung von Beziehungsnetzen, die die Möglichkeit von Kooperation nachhaltig beeinflusst, für viele reale Zusammenhänge auch nicht verneint werden. Folgt man GHOSH/RAY (1996), so können in traditionellen, immobilen Gruppen und entwickelten Gesellschaften mit ausgefeilter Technologie In-

440 Die Unterschiede der geographischen Breite der Datensätze von Kreditbüros und Wirtschaftsauskunfteien ist Ausdruck von Globalisierungstendenzen, möglicherweise aber auch ein Indikator für aufgrund hoher Mobilität erweiterte Möglichkeiten von Unternehmen, sich den Konsequenzen von Fehlverhalten zu entziehen. Beide Aspekte resultieren im Bemühen großer Wirtschaftsauskunfteien, über Konzentration (Aufkauf der Auskunftei *Schimmelpfeng GmbH* durch Dun & Bradstreet), Expansion und Kooperation, die Datenbasis gerade nach der Öffnung Europas zu erweitern, um möglichst umfassende Informationen liefern zu können. Siehe auch den Bericht des INFORMATION MARKET OBSERVATORY (1994: 15ff).

441 Vgl. in diesem Sinne etwa VERBAND DER VEREINE CREDITREFORM E.V. (1979: 3).

442 Vgl. hierzu die von der verstrichenen Zeit abhängige Korrektur der Auszahlungen des Kreditgebers in Gleichung (5a) von KLEIN (1997: 279). Es ist allerdings zu beachten, daß dieser Prozeß nur bei Überschreitung einer Anfangsmindestgröße des Kreditbüros zustande kommt, da für zu wenige Mitglieder der Anteil der Kreditehmer, die Defektion bevorzugen, so hoch ist, daß Kredite aufgrund der großen Ausbeutungsgefahr überhaupt nicht vergeben werden, mithin auch keine Informationen aufgedeckt werden können (vgl. KLEIN 1997: 282f).

443 Vgl. KAMINSKY (1977: 74f).

444 Vgl. KLEIN (1997: 276).

445 Vgl. auch die umfangreiche Liste von Informationsquellen in DUN & BRADSTREET (1997: 3).

446 Vgl. ähnlich auch KLEIN (1997: 283).

formationsdefizite institutionell ausgeglichen werden, während in anderen Settings diese Möglichkeit nicht existiert. Kooperation kommt hier zwar trotzdem zustande, wenn Akteure z. B. den Matchingprozeß durch Festhalten an der aktuellen Beziehung beeinflussen können - informationsverteilende Institutionen stellen nicht die *einzig*e Antwort auf Informationsdefizite dar.⁴⁴⁷ Sie erlangen jedoch Bedeutung, wenn Kooperation im Rückgriff auf alternative Lösungen gefährdet ist.⁴⁴⁸ Muß die institutionelle Umgebung nicht als gegeben betrachtet werden, stellt sich somit die Frage, ob und wie sie kooperationsfördernd gestaltet werden kann. Im Rückgriff auf einzelne der hier wiederholt diskutierten Informanten werden abschließend einige Wege der Entstehung von Informanten nachgezeichnet.

In radikaler Marktsicht ist zunächst zu erwarten, daß auf freien Märkten *Informanten spontan entstehen*, da hier Erträge erwirtschaftet werden können.⁴⁴⁹ Das heißt, einzelne Akteure oder eine Gruppe von Akteuren erkennt, daß bestimmte Probleme immer wiederkehren und setzt eigene Erfahrungen in die Gestaltung von Strukturen und damit die Organisation von Kooperation um.⁴⁵⁰ Als ein solcher Prozeß spontaner Entstehung von Ordnung wird z. B. die Entwicklung des Handelsrechts und die Etablierung von Gerichten wie dem der Messen der Champagne beschrieben,⁴⁵¹ wobei marktliche und rechtliche Ordnung wohl parallel entstanden.⁴⁵²

“The emergence of the commercial society was spontaneous and undesigned. Its development on an international level required simultaneous and complementary evolution of the mechanics of market exchange and of commercial law” (BENSON 1997: 170).

Hinreichend für die Entstehung des neuen, einheitlichen Rechtskorpus waren “reciprocal gains from recognition of rules of property and contract” (BENSON 1997: 168). Für die im Zuge wachsender Prosperität im 11. und 12. Jahrhundert entstehende Gruppe der Kaufleute eröffnete der internationale Handel solche Chancen, deren Realisierung eine einheitliche Interaktionssprache jenseits lokaler, sich z. T. widersprechender Praktiken und Regelungen, aber auch und gerade die Überwindung von Vertrauens- und Kooperationsproblemen⁴⁵³ voraussetzte. “The Law Merchant reflected the ultimate move away from local law towards a universal system of law, based upon mercantile interests” (TRAKMAN 1983: 8). Zwar fanden solche Gepflogenheiten,⁴⁵⁴ ebenso wie Regeln des römischen Gewohnheitsrechts,⁴⁵⁵ Eingang in den neuen Rechtskorpus. Da jedoch keines der existierenden Regelsysteme geeignet erschien, die neu entstehenden und sich rasch verändernden

447 Vgl. hierzu noch einmal ELLISON (1994: 569).

448 Versagen epidemische Prozesse etwa für große Gruppen, wird bei GHOSH/RAY (1996) die Annahme von Informanten lediglich durch die Annahme dauerhafter Beziehungen ersetzt.

449 Vgl. auch CHALK (1986: 63). DIEKMANN (1992: 32) diskutiert als Beispiel für solche Prozesse Manager-Netzwerke in der Schweiz als eine Folge des Miliz-Systems, das mit seinen Übungen und Lehrgängen Beziehungsnetze erzeugt. Da die Treffen den Teilnehmern Gelegenheit zum Informationsaustausch geben, können sie als institutionalisierte Form von Gossiping interpretiert werden. Ohne Zweifel bilden Fachkongresse u. ä. ähnliche Foren.

450 Siehe zu ähnlichen Überlegungen bereits KLIEMT/SCHAUENBERG (1984).

451 Vgl. BENSON (1997: 165, 166, 170). Siehe auch NORTH/THOMAS (1973: 55).

452 Vgl. BERMAN (1995: 530).

453 Vgl. BENSON (1997: 171) und MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 4).

454 Vgl. BENSON (1997: 170), TRAKMAN (1983: 8).

455 Vgl. ausführlich BERMAN (1995: 536f.) sowie TRAKMAN (1983: 9f.).

Probleme des frühen internationalen Handels zu begegnen, “[t]here was a clear need for Law as a ‘language of interaction’ ... to facilitate international trade” (BENSON 1997: 169),⁴⁵⁶ das für die Gruppe der Kaufleute an bestimmten Orten (Messen, Märkten) sowie für Handelsbeziehungen innerhalb von Städten unabhängig von der Nationalität der Kaufleute und des Marktplatzes galt.⁴⁵⁷

Zahlreiche Aspekte zeigen, daß die Entwicklung des Handelsrechts weitgehend den Kaufleuten selbst überlassen blieb.⁴⁵⁸ Die etablierten *Regeln* spiegeln das Bestreben wider, unter Gewährung von Rechtssicherheit⁴⁵⁹ den Handel möglichst wenig einzuschränken.⁴⁶⁰ Etablierte Praktiken und Gewohnheiten der Kaufleute bildeten eine Hauptquelle der rechtlichen Regeln.⁴⁶¹ Die Entwicklung des gewohnheitsrechtlichen Regelwerks folgte der “natural selection of rules [that, C. L.] will operate on the basis of the greater or lesser efficiency of the resulting order” (HAYEK 1973: 67). Den evolutorischen Charakter dieser Entwicklung unterstreicht BERMAN (1995) mit seinem Hinweis, daß die Einheitlichkeit des Handelsrechts gegenüber lokalen Unterschieden erst über die Jahrhunderte die Oberhand gewann.⁴⁶² Zur Klärung von Meinungsverschiedenheiten griffen die Kaufleute auf *eigene Gerichte* zurück. Sie gewährleisteten, daß bei der Gestaltung prozeduraler Abläufe die Bedürfnisse der Kaufleute Berücksichtigung fanden. Von Bedeutung waren hier vor allem Geschwindigkeit, Einfachheit und Formlosigkeit der Verfahren, um die beständige Reisetätigkeit der Kaufleute nicht zu sehr zu beeinträchtigen.⁴⁶³ Zudem sicherte die Besetzung der Gerichte mit Kaufleuten des Markts oder der Messe aus ihrer Mitte gewählten Richtern aufgrund von Seniorität und Erfahrung als Händler Kompetenz, ein hohes Maß an Flexibilität beim Aufkommen neuer Praktiken,⁴⁶⁴ keine Loyalität gegenüber anderen, handelsfremden Rechtskörpern sowie den Schutz ausländischer Händler vor lokaler Willkür.⁴⁶⁵ Schließlich wurde auch bei der *Durchsetzung* von Regelungen auf Lösungen zurückgegriffen, die die Tatsache berücksichtigten, daß der Gruppe der Kaufleute die Durchsetzungsmacht staatlicher Institutionen fehlte.

“These courts’ decisions were accepted by winners and losers alike because they were backed by the threat of ostracism by the merchant community at large - a very effective boycott sanction” (BENSON 1997: 172).⁴⁶⁶

Ähnlich spontan fand sich nach GREIF (1989, 1993) die Gruppe jüdischer Händler im Mittelalter zur *Coalition* als einer ökonomischen Institution zur Überwindung von Durchsetzungs- und Informationsproblemen zusammen. Die gerichtliche Klärung und Durch-

⁴⁵⁶ Siehe auch BERMAN (1995: 537).

⁴⁵⁷ Vgl. BERMAN (1995: 538 und 539), MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 4).

⁴⁵⁸ Vgl. BERMAN (1995: 537). Siehe auch BENSON (1997: 165, 169) und TRAKMAN (1983: 9).

⁴⁵⁹ Vgl. zu den Aspekten Gleichheit der Lasten und Vorteile der am Geschäft beteiligten Akteure, dem Grundsatz des guten Glaubens und Fairness des Austauschs gegenüber Dritten BERMAN (1995: 543).

⁴⁶⁰ Vgl. TRAKMAN (1983: 11).

⁴⁶¹ Vgl. BENSON (1997: 166, 167, 170), NORTH/THOMAS (1973: 56), TRAKMAN (1983: 7).

⁴⁶² Vgl. BERMAN (1995: 559).

⁴⁶³ Vgl. BERMAN (1995: 547ff.), TRAKMAN (1983: 4, 6, 13f.).

⁴⁶⁴ Vgl. BENSON (1997: 173f.), BERMAN (1995: 546), TRAKMAN (1983: 15).

⁴⁶⁵ Vgl. hierzu die ausführliche Diskussion von BERMAN (1995: 547).

⁴⁶⁶ Siehe auch MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990: 5), TRAKMAN (1983: 10) und das Beispiel des Londoner Kaufmanns Lucas, das BERMAN nachzeichnet (vgl. BERMAN 1995: 541).

setzung von Ansprüchen fand in Verifikationsproblemen und der Möglichkeit, sich durch Emigration Sanktionen zu entziehen, ihre Grenzen.⁴⁶⁷ "Even if an agent could be located, litigation was expensive and time-consuming" (GREIF 1989: 866).⁴⁶⁸ Es entstand die Coalition als eine Institution privater Ordnung, um die durch Kooperation möglichen Effizienzgewinne realisieren zu können.⁴⁶⁹ Eine wesentliche Aufgabe der Mitglieder der Gruppe stellte die wechselseitige Versorgung mit Informationen dar, um Kaufleuten zum einen Informationen über das Verhalten der eigenen Agenten, zum anderen aber auch über das anderer Agenten zukommen zu lassen, damit alle stets darüber informiert waren, wer als Agent einstellbar war und wer nach Defektion aufgrund von Stigmatisierung und Verbannung nicht.⁴⁷⁰ Homogenität und Geschlossenheit der Gruppe waren dabei weniger das Ergebnis einer jahrhundertelangen Entwicklung, wie sie für "natürliche" Gruppen typisch ist,⁴⁷¹ sondern vielmehr gemeinsamer Erfahrungen der Emigration aus der Gegend um Bagdad nach Tunesien aufgrund politischer Unruhen.⁴⁷² Dies förderte die Entwicklung eines gemeinsamen Verständnisses darüber, welches Verhalten als kooperativ und welches als defektiv zu gelten hatte.⁴⁷³ Erst diese Übereinstimmung in der Einordnung von Verhalten ermöglichte den wechselseitigen Einsatz von Kaufleuten als Informanten, damit den für Verbannung zwingenden Informationsaustausch und so letztlich die skizzierten Effizienzgewinne, d. h. die Möglichkeit von Kooperation, die bilateral nicht möglich war. Damit wird klar, warum maghribinische Händler von Tunesien aus in andere Handelszentren emigrierten, um ein Handelsnetz rund um das Mittelmeer zu etablieren, und hierzu nicht ethnisch fremde Akteure einzusetzen: Mit letzteren wären viele Kooperationsmöglichkeiten nicht gegeben, weil, wie in IV.1.2.3 diskutiert, die zu zahlenden Löhne zu hoch gewesen wären. Es erklärt darüber hinaus, daß die Maghribiner bei aller sozialen Integration in größere jüdische Gemeinden ihre ethnische Eigenständigkeit wahrten. Das Händlernetz bleibt über viele Generationen auf Maghribiner beschränkt, von denen man annahm, daß sie über Sozialisationsprozesse ihr Regelwissen an die nächste Generation weitergaben.⁴⁷⁴

Erkenntnisse über die Organisierbarkeit von Labels verspricht jedoch vor allem die Entwicklungsgeschichte von Kreditbüros und Wirtschaftsauskunfteien, die bis ins letzte Jahrhundert zurückreicht⁴⁷⁵ und zunächst ebenfalls Hinweise auf eine *spontane Entstehung von Ordnung* enthält, allerdings auch Hinweise über die Lösung der eingangs skizzierten Public good-Probleme liefert. Illustrativ ist die Entstehung von *Dun & Bradstreet* in den 40er Jahren des letzten Jahrhunderts. Vor der Gründung dieser Auskunftei waren Kreditbeziehungen, etwa zwischen britischen Ex- und amerikanischen Importeuren sowie zwischen letzteren und Ladenbesitzern, langfristig angelegt. Informationsprobleme wurden durch

⁴⁶⁷ Vgl. GREIF (1989: 865f.).

⁴⁶⁸ Siehe zu Problemen einer gerichtlichen Durchsetzung von Ansprüchen GREIF (1993: 528f.).

⁴⁶⁹ Vgl. GREIF (1989: 866), GREIF (1993: 526).

⁴⁷⁰ Vgl. GREIF (1989: 879f.).

⁴⁷¹ Vgl. GREIF (1989: 862).

⁴⁷² Vgl. GREIF (1993: 527, 535f.).

⁴⁷³ Vgl. GREIF (1993: 531, 539, 542f.).

⁴⁷⁴ Vgl. ähnlich die Interpretation der historischen Fakten durch GREIF (1993: 539).

⁴⁷⁵ Vgl. COLE (1988: 184), NEWMAN (1997), VERBAND DER VEREINE CREDITREFORM E.V. (1979: 1ff.).

Signaling und *Screening*-Techniken überwunden:

“By one practice, the buyer would forward with his order for merchandise, letters of reference and recommendation which he had obtained from friends, from his local Minister, from a neighboring lawyer, or from locally established fellow merchants. By the other practice, the importer ... would write to customers or to friends located in the neighborhood of a potential buyer, requesting information and personal opinions regarding the honesty and the local reputation of the seeker of credit” (NEWMAN 1997: 87).

Mit der Ausdehnung der Besiedelung und damit potentiellen Handels verlor dieses System aus bilateralen Effekten und direkter Beobachtung in Netzen an Attraktivität: Die Interaktionshäufigkeit in den Beziehungen sank, Anfragen waren vielfach zu zeitintensiv, kompetente und vertrauenswürdige Informanten fehlten und mit wachsenden Überprüfbarkeitsproblemen nahm die Fälschung von Referenzen zu.⁴⁷⁶ Aufgrund der Möglichkeit, mittels Krediten Waren- und Zahlungsströme zu entkoppeln, der daraus resultierenden Vorteile⁴⁷⁷ und der skizzierten Probleme “[a]n impartial source of information became a necessity” (NEWMAN 1997: 86). Die Gründer von Dun & Bradstreet erkannten dies. Sie etablierten ein Informationssystem, das im wesentlichen auf zwei Informationsquellen zurückgriff – auf die Erfahrungen der Kaufleute sowie auf externe Korrespondenten.⁴⁷⁸

“The initial step which [they, C. L.] took to anticipate the needs of manufacturers and wholesalers was to send a circular to lawyers and others at distant points inviting them to become [their, C. L.] correspondents” (NEWMAN 1997: 89).

Nach NEWMAN (1997) sicherte die zentralisierte Informationsgenerierung eine zügige weil aus Archiven direkt mögliche Versorgung mit verlässlichen Daten,⁴⁷⁹ auch wenn angesichts der Distanzen Gefahren der Kollusion zwischen Kreditnehmer und Korrespondent nicht ausgeschlossen werden können. Die Geschichte von Dun & Bradstreet, der heute weltweit am häufigsten frequentierten Quelle für Kreditinformationen, verdeutlicht die Rolle eines *Schumpeterschen Unternehmers* in solchen Prozessen. Die Gründer der Unternehmung waren von Anfang an darauf aus, durch direkten Verkauf ihrer Dienstleistung als Informant Gewinne zu erzielen.⁴⁸⁰ Dabei nutzte *Lewis Tappan* seinen Ruf als Experte bei der Beurteilung von Kreditrisiken, den er sich unter Kaufleuten als Verwalter der Kreditgeschäfte des Seidenhandels seines Bruders erworben hatte, und gründete 1841 mit *The Mercantile Agency* die erste Unternehmung, die sich auf die zentralisierte, systematische Sammlung von Kreditinformationen spezialisierte.⁴⁸¹

“Tappan offered a centralized warehouse of trading experience, accessible to business men who pooled their information. To this he added the local opinions and data of confidential agents” (NEWMAN 1997: 89).

Ähnlich verfuhr *John M. Bradstreet*, der bei der Gründung seiner *The Bradstreet Company* 1849 auf eine umfangreiche Datenbasis zurückgreifen konnte. “A dry goods merchant and lawyer, Bradstreet acquired a substantial file of credit information in the process of liquidating a large estate. Bradstreet expanded the file into an innovative business” (DUN &

476 Vgl. COLE (1988: 310).

477 Vgl. BACH (1992: 49).

478 Die Tätigkeit der Korrespondenten ist umfassend durch NEWMAN (1997: 90ff.) beschrieben worden.

479 Vgl. NEWMAN (1997: 88). Siehe zu ähnlichen Überlegungen bzgl. der SCHUFA BACH (1992: 49).

480 Eine ähnliche Überlegung klingt bei COLE (1988: 310) an.

481 Vgl. COLE (1988: 310), NEWMAN (1997: 88).

BRADSTREET 1997: 2).⁴⁸²

Ähnlich spontan sind die Anfänge des deutschen Kreditbüros SCHUFA. Ihre erste Gründung 1927 sowie ihre Neugründung nach dem Zweiten Weltkrieg waren Ergebnis knapper finanzieller Mittel der Konsumenten nach Krieg und Inflation. In beiden historischen Zusammenhängen wollten Handel und Industrie über Konsumentenkredite den Absatz ihrer Produkte fördern. Sinnvoll war dies aber nur möglich, wenn Informationen ausgetauscht werden konnten.⁴⁸³ So ist denn auch die "Geschichte der SCHUFA ... eng verbunden mit der Entwicklung des Konsumentenkredits in Deutschland überhaupt" (KAMINSKY 1977: 67).⁴⁸⁴ Innerhalb des Gründungsprozesses trat allerdings weniger ein Schumpeterscher Unternehmer als vielmehr eine organisierende Kleingruppe auf, die in gewissem Sinn auch als privilegiert i. S. v. OLSON gelten könnte.⁴⁸⁵ Die SCHUFA wurde 1927 auf Initiative der *Berliner Elektrizitätswerke AG (BEWAG)* ins Leben gerufen, die sich von forcierten Konsumentenkrediten eine bessere Auslastung ihrer Kapazitäten durch den vermehrten Verkauf elektrischer Geräte versprach.⁴⁸⁶ Aufgrund langjähriger Beziehungen verfügte die BEWAG über umfangreiche und fundierte Informationen über die Bonität ihrer Abnehmer, an denen Elektronunternehmen wie Handel ein beträchtliches Interesse hatten. Letztlich waren alle Beteiligten bereit, Kosten für die Etablierung des Kollektivguts SCHUFA zu tragen. Wie weit das Interesse der BEWAG letztlich ging, zeigt deren Bereitschaft, ihre Stromableser mit dem Rateninkasso zu betrauen und im Rahmen einer BGB-Gesellschaft weitgehende Haftungsrisiken einzugehen.⁴⁸⁷ Interessant für die Einordnung des Gründungsprozesses dieser Non profit-Organisation ist, daß die BEWAG die SCHUFA letztlich nie selbst nutzte.

Wiederholungs- und Netzwerkeffekte schließlich erscheinen bei der Gründung der Vereine Creditreform und einiger *amerikanischer Kreditbüros* zentral. Die Vereine Creditreform gehen auf die Initiative einer kleinen Gruppe von Gewerbetreibenden und Handwerkern zurück. Sie gründeten 1879 in Mainz einen Verein, der als institutionelles Forum dem Austausch von Erfahrungen mit dem Kreditgebahren gemeinsamer Geschäftspartner diene. Kernelement der Auskunftserteilung war ein "Prinzip der Gegenseitigkeit": Die beim Verein eingeholten Informationen stammten von anderen Mitgliedern.⁴⁸⁸ Es läßt sich vermuten, daß analoge Reziprozitätsprozesse bei der Gründung des Vereins von Bedeutung waren. Solche Effekte lassen sich nach KLEIN (1997) auch für die Entstehungsgeschichte amerikanischer Kreditbüros feststellen:

"It was in the small community that the credit bureau was born, and it was precisely small town norms and institutions, like duty, loyalty, and business reputation (transmitted through gossip), that induced participation" (KLEIN 1997: 284).

Viele der Kreditbüros in den USA gehen auf Kooperativen und Non-profit-Organisationen zurück, die ausschließlich lokal und zum Vorteil ihrer Mitglieder operier-

⁴⁸² Siehe auch COLE (1988: 311).

⁴⁸³ Vgl. KAMINSKY (1977: 68, 73f.).

⁴⁸⁴ Ähnlich: BACH (1992: 49).

⁴⁸⁵ Vgl. OLSON (1992: 48).

⁴⁸⁶ Vgl. BACH (1992: 50), KAMINSKY (1977: 67f.).

⁴⁸⁷ Vgl. KAMINSKY (1977: 68ff.).

⁴⁸⁸ Vgl. VERBAND DER VEREINE CREDITREFORM E.V. (1979: 3f.).

ten.⁴⁸⁹ Beim späteren Aufbau von Strukturen, die den Informationsaustausch zwischen lokalen Bereichen ermöglichten, haben neben Konzentrations-⁴⁹⁰ und Expansionsstrategien⁴⁹¹ erneut Kleingruppenprozesse eine Rolle gespielt. So geht die Gründung des größten und einflußreichsten Verbunds amerikanischer Kreditbüros *Associated Credit Bureaus, Inc.* auf das Jahr 1906 zurück, “when six small credit reporting agencies incorporated and agreed to exchange credit information” (COLE 1988: 185). In ähnlicher Weise schlossen sich 1883 zehn der nach Mainzer Vorbild entstandenen Vereine zum *Verband der Vereine Creditreform* zusammen.⁴⁹² “This history tells us something about how the theory of cooperation in the small community ... may play a crucial role in anchoring cooperation in a Great Society” (KLEIN 1997: 284f.).

IV.2 Dauerhafte Kooperation bei überlappenden Interaktionsbeziehungen

Im Rückgriff auf Modelle überlappender Spielergenerationen (kurz: OLG-Modelle⁴⁹³) wird in diesem Teilkapitel untersucht, ob und wann Kooperation in einer unendlichen Kette von Akteuren mit endlichen Zeithorizonten zustande kommt, wenn die einzelnen Spieler zu unterschiedlichen (bekannt)en Zeitpunkten aus der Kette ausscheiden. “Combining elements of finite and infinite games, ... [OLG-games represent, C. L.] a game theoretic foray into relatively new territory” (SMITH 1992: 427).⁴⁹⁴ Kernelement der Modelle ist, daß Akteure zu unterschiedlichen Zeitpunkten in die Gruppe interagierender Spieler eintreten, so daß zu jedem Zeitpunkt jüngere Spieler existieren, deren Zeithorizont über den Ausscheidungszeitpunkt Älterer hinausreicht. Damit gefährdet unter bestimmten Bedingungen die Beschränkung des Zeithorizonts einzelner Kooperation nicht länger insgesamt. Da mit jüngeren Spielern stets Akteure Sanktionsaufgaben übernehmen können, die durch das Fehlverhalten eines Spielers selbst nicht betroffen waren, stellen OLG-Mechanismen eine Variante von Netzwerkeffekten dar.⁴⁹⁵ Bereits an dieser Stelle wird deutlich, daß OLG-Strukturen zu erweiterten Kooperationsmöglichkeiten führen, wenn die Übertragung der notwendigen Information zwischen Beziehungen gesichert ist.

Die *empirische Bedeutung* von Interaktionsstrukturen, in denen in jedem Zeitpunkt Spieler unterschiedlicher, sich überlappender Generationen miteinander interagieren, die Interaktionsdauer jedes einzelnen Spielers jedoch begrenzt ist, kann wohl kaum bezweifelt werden.

“For example, organisations are not run by the same set of infinitely-lived members, rather the members stay only for some finite time and then are replaced by newcomers” (KANDORI 1992:

⁴⁸⁹ Vgl. COLE (1988: 186).

⁴⁹⁰ Das wohl beste Beispiel hierzu liefert die Fusion von *R. G. Dun & Company* und *The Bradstreet Company* zu *Dun & Bradstreet, Inc.* im Jahr 1933. “This merger ... literally saved the two companies, which had both been seriously weakened by their decades-long rivalry” (DUN & BRADSTREET 1997: 3).

⁴⁹¹ Ständige Expansion kennzeichnet etwa die Entwicklung von *Equifax Inc.* (vgl. COLE 1988: 204ff.).

⁴⁹² Vgl. VERBAND DER VEREINE CREDITREFORM E.V. (1979: 4).

⁴⁹³ *Overlapping generations.*

⁴⁹⁴ Siehe ähnlich BENDOR/MOOKHERJEE (1987: 145f.).

⁴⁹⁵ Das gilt v. a. dann, wenn zu jedem Zeitpunkt nur zwei Spieler interagieren, aber auch für die typischerweise untersuchten n-Personen-Spiele.

81),⁴⁹⁶

Damit kommt der Analyse von OLG-Modellen als einem Instrument zur Untersuchung von Kooperation *in Organisationen* wie Parteien,⁴⁹⁷ Partnerschaften,⁴⁹⁸ Kooperativen,⁴⁹⁹ inner- und zwischenbetrieblichen Arbeitsgruppen (etwa Langzeitprojekten),⁵⁰⁰ Sozialversicherungssystemen,⁵⁰¹ Unternehmen⁵⁰² oder (politischen, betrieblichen) Gremien,⁵⁰³ aber auch *zwischen Organisationen*⁵⁰⁴ eigenständige Bedeutung zu. In letzterem Fall sind allerdings einige Folgeprobleme zu klären.⁵⁰⁵

Im Rahmen dieser Arbeit sind OLG-Modelle zudem von *abgeleitetem Interesse*,⁵⁰⁶ da OLG-Prozesse ein Instrument zur Überwindung von Endlichkeitsproblemen darstellen. Solche Prozesse können zur Organisation von Kooperation in Interaktionsstrukturen beitragen, in denen die Annahme offener Zeithorizonte als restriktiv und unrealistisch gelten muß. Denn selbst wenn man die Offenheit von Zeithorizonten grundsätzlich für begründbar hält, sind Unendlichkeit oder Unsicherheit über das Ende einer Beziehung zumindest für bestimmte Sachverhalte als strenge Voraussetzungen dauerhafter Kooperation zu werten.⁵⁰⁷ So existieren in den skizzierten Institutionen regelmäßig, etwa aufgrund definitiver Trennungseinscheidungen, fixierte Endpunkte für Interaktionsbeziehungen. Vor diesem Hintergrund ist die nachfolgende Analyse i. S. einer *Worst case*-Diskussion auch eine Antwort auf die im Zusammenhang mit offenen Zeithorizonten geäußerte Skepsis gegenüber Dauerhaftigkeitsprozessen. Denn können mittels OLG-Prozessen Endlichkeitsprobleme überwunden werden, wird in den zugrundeliegenden Strukturen für zu ermittelnde Bedingungen dauerhafte Kooperation von der Notwendigkeit offener Zeithorizonte gelöst.

Da die Existenz von OLG-Prozessen selbst für - wie in den zitierten Anwendungsfällen - existierende OLG-Strukturen erneut nicht einfach als gegeben angenommen werden kann, sind die durch sie eröffneten erweiterten Kooperationsmöglichkeiten tendenziell nicht ohne den Preis zusätzlicher Organisationsprobleme erzielbar. Zur Untersuchung der Fragestellung, ob und wann Kooperation trotz dieser Organisationskosten gefördert bzw. gesichert werden kann, werden nachfolgend zunächst das Ausgangsproblem und die OLG-Prozessen zugrundeliegende Lösungsidee skizziert (IV.2.1). Dem folgt in IV.2.2 eine Diskussion von Sanktionsmechanismen, die sich an einem GD-Modell von CREMER (1986) orientiert und dessen Ansatz erweitert. Dabei läßt sich zeigen, daß in OLG-Modellen Kooperation nur unter wenig veränderten (i. d. R. strengeren) Bedingungen zu-

⁴⁹⁶ Siehe auch BENDOR/MOOKHERJEE (1987: 146), CREMER (1986: 34).

⁴⁹⁷ Vgl. BRENNAN/KLIEMT (1994: 565ff.).

⁴⁹⁸ Vgl. BRENNAN/KLIEMT (1994: 568f.).

⁴⁹⁹ Vgl. YE/SMITH/CONTE (1992).

⁵⁰⁰ Vgl. HANSEN (1998: 135f.), LOHMANN (1998), ROTEMBERG (1993: 189).

⁵⁰¹ Vgl. HAMMOND (1975), HOMBURG (1997), SCHULENBURG/WÄHLING (1997).

⁵⁰² Vgl. CREMER (1986), SALANT (1991).

⁵⁰³ Vgl. LOCHER (1991: 61), SALANT (1991), SOSKICE/BATES/EPSTEIN (1992).

⁵⁰⁴ Vgl. hierzu v. a. BRENNAN/KLIEMT (1994), KREPS (1990, 1990a), SALANT (1991), SOSKICE/BATES/EPSTEIN (1992).

⁵⁰⁵ Vgl. BRENNAN/KLIEMT (1994: 562ff.), KREPS (1990a: 766f.), SOSKICE/BATES/EPSTEIN (1992: 557f.).

⁵⁰⁶ Vgl. FUDENBERG/TIOLE (1993: 171f.), PEARCE (1992: 149), SCHAUBENBERG (1991: 345).

⁵⁰⁷ Vgl. hierzu noch einmal die Diskussion in III.4.1.1.

stande kommt als im zwischen n Personen wiederholten GD. Eine knappe Diskussion des Folk Theorems für OLG-Strukturen schließt die Diskussion der reinen Sanktionsmechanismen ab. Alternative Lösungsmechanismen, bei denen die eigentliche OLG-Struktur um Zahlungsströme oder Entscheidungsrechte ergänzt wird, sind Gegenstand von IV.2.3. In IV.2.4 werden kritische Bedingungen dauerhafter Kooperation in OLG-Modellen diskutiert.

IV.2.1 Grundidee: Endlichkeit und OLG-Prozesse⁵⁰⁸

“[P]articipation in organizations of infinite duration changes the incentives of agents with finite lives” (CREMER 1986: 33).

Zur Analyse von OLG-Prozessen und ihrer Wirkungsweise wird nachfolgend, wie schon in III.4.1.2, die der Endlichkeit des Zeithorizonts zugrundeliegende Problematik in zwei Teilphasen und -probleme zerlegt. Diese in der Literatur bislang kaum vorgenommene Unterscheidung⁵⁰⁹ schärft nicht nur das Problemverständnis. Sie ist auch für die Diskussion sowohl von Lösungsmechanismen als auch der kritischen Parameter außerordentlich hilfreich.

Rationale Akteure kooperieren im wiederholten Gefangenendilemma oder Vertrauensspiel wie in vielen anderen Spielen⁵¹⁰ vollständiger Information nur dauerhaft, wenn offene Zeithorizonte aller Common knowledge sind. In der letzten Periode eines endlichen GDs oder Vertrauensspiels wird nicht kooperiert, weil mit jedem Danach alle Möglichkeiten der Bestrafung von Fehlverhalten fehlen (Endspielproblem).⁵¹¹ “Any reward or punishment for his lack of cooperation would have to be carried out in the next period, which, from his point of view, is irrelevant” (CREMER 1986: 34). In der Folge resultiert die bei Endlichkeit des Zeithorizonts persistente Defektion daraus, daß mit der Festlegung künftiger Handlungen auch in frühen Lebensphasen bedingter Kooperationsentzug als Droh- und Sanktionierungsoption verloren geht: Durch die Festlegung späteren Verhaltens ist sukzessive jedes frühere Spiel ohne Danach (Rückwärtsinduktionsproblem). Die aufgrund der Wiederholung mögliche Verbindung zwischen einzelnen Basisspielen geht verloren. In jedem einzelnen solchermaßen isolierten Basisspiel ist Defektion aber wie im statischen Spiel dominant. Ohne Möglichkeiten, Fixierungen des Zeithorizonts aufzuheben, stellt Dauerhaftigkeit damit keinen Ansatz zur Lösung der interessierenden Interaktionsprobleme dar.

Dieses unter Effizienzgesichtspunkten fatale Problem tritt aber nur ein, weil “all the decision makers share a common finite horizon” (SALANT 1991: 245), die Gesamtheit der Spieler also gleichzeitig das letzte Stufenspiel erreicht. Die Probleme aus der Endlichkeit der Zeithorizonte einzelner Akteure lassen sich lösen, wenn Spieler im Gegensatz hierzu revolvierend aus einem unbestimmt oder unendlich langen Arrangement ausscheiden, sich die Identität der interagierenden Spieler im Zeitverlauf also verändert.⁵¹² Kern der OLG-

⁵⁰⁸ Siehe zur nachfolgenden Diskussion ausführlich auch LOHMANN (1998: 64ff).

⁵⁰⁹ Vgl. zu einem ähnlichen Problemverständnis SALANT (1991).

⁵¹⁰ Siehe zur Charakterisierung dieser Spiele die Diskussion in III.4.1.1 und III.4.1.3.

⁵¹¹ Siehe hierzu auch BRENNAN/KLIEMT (1994: 553).

⁵¹² Vgl. CREMER (1986: 34), SALANT (1991: 245), SOSKICE/BATES/EPSTEIN (1992: 548).

Lösung des Problems zusammenbrechender Kooperation aufgrund von Endlichkeit ist also, daß für alle Spieler die Zeithorizonte zwar endlich, aufgrund versetzter Eintrittszeitpunkte aber nicht identisch sind. Endspielprobleme treten damit zeitlich versetzt und isoliert voneinander auf. Durch Implementation von OLG-Prozessen in Form reiner Sanktionsmechanismen kann diese Individualisierung des Endspielproblems genutzt werden, um Defektion im Endspiel vom Prozeß der Rückwärtsinduktion abzukoppeln, so daß in Gruppen

“composed of several overlapping generations, free riding by senior members need not lead to organizational collapse” (BENDOR/MOOKHERJEE 1987: 146).

Für den Erhalt der Kooperationsmöglichkeit darf für die Gesamtheit der Spieler (bzw. die Organisation, der sie angehören oder die sie bilden) keiner der Ausscheidungszeitpunkte einzelner Spieler eine Begrenzung des Zeithorizonts darstellen. Das ist der Fall, wenn in jedem Zeitpunkt nur für einzelne Spieler oder eine Minderheit die laufende auch die letzte Periode und damit ihr Verhalten aufgrund des Endspiels festgelegt ist, alle anderen, jüngeren Spieler aber kein Defektionsinteresse daraus haben, daß sie sich im Endspiel befinden. Für diese (bereits eingetretenen oder noch eintretenden) Spieler ist zum aktuellen Zeitpunkt die Zukunft insofern noch offen, als prinzipiell mit künftigen Interaktionen noch ein Danach besteht. Das heißt, wenn

“the terms of the decision makers overlap, then any time when strategic interaction occurs there are always individuals whose horizons extend beyond that date, and ... there will always be individuals present for whom the next period matters” (SALANT 1991: 245).

Die Existenz eines Danachs für die Gesamtheit jüngerer Spieler kann zur Öffnung der Zeithorizonte genutzt werden, wenn in jedem Zeitpunkt nicht nur heute, sondern auch morgen Verhalten der Gesamtheit jüngerer Akteure nicht dadurch festgelegt ist, daß sie sich im Endspiel befindet. Zwingend ist, daß dies für alle Zeitpunkte gilt, der Horizont der Kette an Akteuren bzw. der Organisation, die sie bilden, also offen ist.⁵¹³ Akteure, die sich nicht im Endspiel befinden, können heute prinzipiell nur ein Interesse an Kooperation haben, wenn heutige Defektion morgen durch einen bedingten Kooperationsentzug bestraft werden kann. Ein bedingter Kooperationsentzug morgen ist aber nur möglich, wenn für die jüngeren Akteure morgen überhaupt ein prinzipielles Interesse an Kooperation bestehen kann. Das ist aber erneut nur genau dann der Fall, wenn auch übermorgen ein Kooperationsentzug möglich ist usw. Dieser Prozeß muß sich ohne absehbares Ende fortsetzen. Es ist naheliegend, daß die Akteure darüber hinaus zu jedem Zeitpunkt über die Informationen hinsichtlich des vergangenen Verhaltens der Spieler verfügen müssen, das ihnen die Entscheidung über bedingte Kooperation ermöglicht. Da sich die Prozesse über mehrere (viele) Generationen fortsetzen können, ist dabei v. a. zu sichern, daß sich keine Interpretationsprobleme bei der Beurteilung von Handlungen ergeben, sich die Inhalte dessen, was Kooperation und was Defektion ist, also möglichst nicht ändern.

Über die prinzipielle Möglichkeit des bedingten Kooperationsentzugs hinaus ist erforderlich, daß Kooperationsentzug Teil der Strategie künftiger Partner ist. Ein jüngerer Akteur hat heute Interesse an Kooperation, weil morgen, übermorgen etc. die Gesamtheit der (dann jeweils) jüngeren Spieler Kooperation von seiner Kooperation abhängig macht und an eigener Kooperation Interesse hat, weil Kooperation übermorgen, überübermorgen etc. wiederum von ihrer Kooperation abhängt. Jeder der jüngeren Spieler wird in seinen

⁵¹³ Vgl. CREMER (1986: 36).

Entscheidungen heute die Auswirkungen seiner Handlungen für diese nächste Periode oder nächsten Perioden berücksichtigen, wenn die Gesamtheit der anderen jüngeren Spieler ihr Verhalten in der Zukunft vom Verhalten des Spielers in der laufenden Periode abhängig machen kann, weil auch das Verhalten ihrer Partner nicht bereits festgelegt ist, und bei der Strategiewahl hiervon auch Gebrauch macht. Kooperation des einzelnen heute hängt dann trotz der Endlichkeit des Horizonts jedes einzelnen wieder davon ab, daß ein intertemporales Auszahlungskalkül Kooperation lohnend erscheinen läßt.⁵¹⁴ In dieses Kalkül gehen auch die in der Endperiode erzielbaren Auszahlungen ein. Kooperationsanreize bestehen, wenn die bis zum Ausscheiden erzielbaren Kooperationsrenten größer sind als gegenwärtige Defektionsgewinne. Prinzipiell ist für diese Bedingungen für die Gesamtheit der Spieler zu keinem Zeitpunkt die laufende Periode ohne irgendein Danach, da selbst wenn

“everyone wants to defect ultimately, only a minority at any point wants to defect *now*. With the team structure perpetually replicated, defect ‘tomorrow’ always dominates and ‘tomorrow’ never comes” (BRENNAN/KLIEMT 1994: 557, Hervorhebung im Original).

Über die Entkopplung von Endspiel- und Rückwärtsinduktionsproblemen hinaus bieten OLG-Prozesse jedoch auch Ansätze zur Überwindung des Endspielproblems.

“[S]ince the timing of retirement is staggered, a player’s payoff just before retirement can be manipulated; when a player is about to retire, all other players reward or punish the oldest player depending on his past performance. This ‘bonus’ given in the last days of a player’s life - or bonding - regulates the player’s behaviour throughout his life” (KANDORI 1992: 84, Hervorhebungen im Original).

Die Ausdehnung der Disziplinierung auf die letzte Periode durch erweiterte Sanktionsmechanismen ist möglich, wenn das als kooperativ angesehene Verhalten jüngerer Akteure um Handlungsoptionen (Ausübung von *Vetorechten*, Zahlung von *Boni*, Ablösung von *Eigentumsrechten* nach dem Ausscheiden älterer Akteure) ergänzt wird, die im Gegensatz zu reinen Sanktionsmechanismen zur Sicherung von Kooperation im Endspiel beitragen können. OLG-Strukturen und -Prozesse sind hier geboten, weil sie die Existenz nachfolgender Generationen implizieren, die zur Gestaltung solcher Anreize in der Lage sind und entsprechende Interessen haben.

Beginnend mit HAMMOND (1975) setzt sich im Rückgriff auf das spieltheoretische Instrumentarium eine Anzahl von Beiträgen mit Anreizfragen in OLG-Strukturen im allgemeinen und der Abkopplung von Endspiel- und Rückwärtsinduktionsproblemen durch OLG-Prozesse im besonderen auseinander. Die Beiträge unterscheiden sich dabei hinsichtlich der Annahmen über die zugrundeliegende *Überlappingsstruktur*, die *Zahl der zu jedem Zeitpunkt interagierenden Partner* und das in jeder Periode interessierende *Basispiel*. In Tabelle IV.2 werden die in der Literatur diskutierten Ansätze entlang zweier Dimensionen (Anzahl interagierender Spieler, Übereinstimmung von Interaktions- und Spielerzahlen als Indikator für die Überlappingsstruktur) dargestellt.

Abzugrenzen sind die hier betrachteten nicht-kooperativen OLG-Prozesse von den in verschiedenen Bereichen ökonomischer Analyse diskutierten OLG-Strukturen, die weder die hier spezifizierten Probleme strategischen Verhaltens, noch die Lösbarkeit von Verhaltensproblemen, thematisieren. Das Forschungsinteresse dieser Ansätze richtet sich auf andere Untersuchungsgegenstände. In den ersten Beiträgen zur OLG-Literatur analysieren

⁵¹⁴ Vgl. SALANT (1991: 245).

SAMUELSON (1958) und ALLAIS⁵¹⁵ Gleichgewichtseigenschaften von sog. "overlapping generations economies" (LIM/PRESCOTT/SUNDER 1994: 255) bzw. "OLG-Ökonomien" (WAGNER 1997: 93), also bei überlappenden Lebenszeiträumen der Akteure einer Volkswirtschaft.⁵¹⁶ In beiden Modellen ist die ältere der beiden Generationen auf Transfers durch die jüngere Generation angewiesen. Verhaltensunsicherheiten werden nicht problematisiert. "Samuelson invokes the sheriff to enforce the transfer scheme if a young generation selfishly tries to renege on its payment" (ENGINEER/BERNHARDT 1992: 445f).⁵¹⁷ Bei ALLAIS verkaufen Ältere in der Jugend erworbene Güter an die nachfolgende Generation. Zwar bedürften Transfers über dem Subsistenzniveau prinzipiell der intergenerativen Absicherung.⁵¹⁸ Über die Annahme der Existenz von Märkten werden Verhaltensprobleme durch Abstraktion von strategischen Handlungen nachfolgender Generationen jedoch ausgeklammert.

	Interaktionen eines Akteurs = Anzahl der Interaktionspartner	Interaktionen eines Akteurs \geq Anzahl der Interaktionspartner
zwei Interaktionspartner	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Bonuszahlungen</i> - HAMMOND (1975) • <i>Vetorechte</i> - SOSKICE/BATES/EPSTEIN (1992) - BRENNAN/KLIEMT (1994) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pfänder</i> - KREPS (1990: Theorem 2) - KOTLIKOFF/PERSSON/SVENSSON (1988) • <i>Reine Sanktionsmechanismen</i> - SALANT (1991)
beliebig viele Interaktionspartner	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Bonuszahlungen</i> - BRENNAN/KLIEMT (1994) - YE/SMITH/CONTE (1992) • <i>Reine Sanktionsmechanismen</i> - CREMER (1986) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Reine Sanktionsmechanismen</i> - KANDORI (1992) - SMITH (1992) - BENOÎT/KRISHNA (1996: Theorem 9)

Tabelle IV.2: Mechanismen zur Lösung von Kooperationsproblemen in OLG-Modellen

⁵¹⁵ Nach MALINVAUD (1987) hat ALLAIS in *Economie et intérêt* als erster Autor OLG-Strukturen diskutiert. Demgegenüber galt lange Zeit SAMUELSONS *Consumption loan*-Modell (vgl. SAMUELSON 1958: 468, 473) sowie SHELL (1971) als erster Beitrag zur OLG-Literatur (vgl. etwa KANDORI 1992).

⁵¹⁶ Vgl. MALINVAUD (1987: 104), SAMUELSON (1958: 481f).

⁵¹⁷ HAMMOND (1975) hat später gezeigt, daß analoge Transfers mittels Trigger-Strategien teilspielperfekt sind (vgl. IV.2.3.1).

⁵¹⁸ Der Transfer ist z. B. um eine Strategie zu ergänzen, die eine Abnahme des Guts zu einem Preis über Subsistenzniveau vorsieht, wenn die ältere Generation diesen an eine kooperative noch ältere Generation zahlte oder eine defektive durch Transferkürzung strafe. Für Transfers in Höhe des Subsistenzniveaus reduziert sich Verhaltensunsicherheit hingegen darauf, daß die nachfolgende Generation ein Gut übernimmt, dessen Eigenerstellung mindestens so viel kostet wie der zu zahlende Preis und das sie selbst zur Versorgung benötigt.

Das Konzept der OLG-Ökonomie ist in der Folge in der Wachstumstheorie,⁵¹⁹ der Geldpolitik,⁵²⁰ der Fiskalpolitik⁵²¹ oder der Umweltökonomik⁵²² verwendet worden. Regelmäßig werden dort also Verhaltensprobleme über die Annahme der Existenz von Märkten ausgeblendet.⁵²³ Analoges gilt für die Ableitung von Gestaltungsempfehlungen für eine anreizkompatible Förderung der Grundlagenforschung.⁵²⁴ Schließlich werden auch Prozesse in Unternehmen mittels OLG-Strukturen (oder, wenn man so will, OLG-Ökonomien auf einer Mikroebene) abgebildet. So erklären DEMOUGIN/SIOW (1994) stilisierte Fakten amerikanischer Karrieresysteme im Rahmen eines Modells überlappender Arbeitnehmergenerationen.⁵²⁵ Intergenerationenprozesse sind dabei bedeutungslos. Das gilt auch für ROTEMBERG's (1993) Studie über die Verteilung von Entscheidungsrechten in Abhängigkeit arbeitnehmerspezifischer Fluktuationskosten, wenn nicht einzelne Arbeitnehmer sondern Teams mit Macht auszustatten sind, die OLG-Strukturen aufweisen. CARMICHAEL (1983) zeigt, daß die bei asymmetrischer Information - Arbeitgeber kennen das Wertgrenzprodukt, Arbeitnehmer den Alternativlohn des Arbeitnehmers - bestehende Gefahr ineffizienter Trennungen⁵²⁶ reduziert werden kann, wenn Unternehmen senioritätsabhängige Boni zahlen. Ist die Anzahl der Arbeitnehmer, die Boni erhält, fixiert, sind ältere Arbeitnehmer vor arbeitgeberseitigem Fehlverhalten geschützt: Aufgrund der Existenz nachfolgender Generationen, die auf freiwerdende Bonusplätze befördert werden, hat der Arbeitgeber zu unrechtmäßigen Kündigungen keinen Anreiz, weil er die Boni nicht einsparen kann.⁵²⁷ Verhaltensprobleme aus Endlichkeit sind aber (erneut) nicht Gegenstand der Untersuchung.⁵²⁸

IV.2.2 Sanktionsmechanismen

Sanktionsmechanismen dienen der Überwindung des Rückwärtsinduktionsproblems. Sie bieten damit in nicht-erweiterter Form zwar keine Möglichkeiten zur Handhabung des Endspielproblems, erfassen zugleich aber den Kern der Lösung von Endlichkeitsproblemen durch OLG-Prozesse präzise. Im Rückgriff auf Sanktionsmechanismen lassen sich

⁵¹⁹ Vgl. BERTOLA (1996), v. a. den Überblick über den Stand der Diskussion auf S. 1541ff., sowie BLANCHARD (1985) und DIAMOND (1965). Für neuere Beiträge siehe z. B. RENSTRÖM (1996) und WAGNER (1997).

⁵²⁰ Vgl. z. B. LIM/PRESCOTT/SUNDER (1994).

⁵²¹ Vgl. z. B. BARRO (1974: v. a. 1098ff.).

⁵²² Vgl. HOWARTH (1998).

⁵²³ Vgl. z. B. BERTOLA (1996: 1545f.), BLANCHARD (1985), DIAMOND (1965: 1130), LIM/PRESCOTT/SUNDER (1994: 256), RENSTRÖM (1996: 473), WAGNER (1997: 95).

⁵²⁴ Vgl. LAZEAR (1997: S169).

⁵²⁵ Vgl. DEMOUGIN/SIOW (1994: v. a. 1264).

⁵²⁶ Vgl. auch HASHIMOTO (1981).

⁵²⁷ Vgl. HUTCHENS (1989: 58).

⁵²⁸ Bonuszahlungen stellen eine bedeutende Quelle für arbeitgeberseitiges Fehlverhalten dar, wie KREPS (1990) es thematisiert. Im Modell von CARMICHAEL könnten Unternehmen versuchen, die Anzahl von Bonusarbeitsplätzen zu reduzieren. Wie in IV.3 diskutiert wird, werden solche Versuche reduziert, wenn nachfolgende Arbeitnehmergenerationen ihren Eintritt in eine Unternehmung bzw. ihre Zustimmung zur Bonuslösung davon abhängig machen, wie die Unternehmung sich gegenüber früheren Arbeitnehmergenerationen verhalten hat.

für verschiedene Überlappingsstrukturen Varianten des Folk Theorems für Spiele mit $n \geq 2$ Akteuren beweisen. Diese werden in IV.2.2.2 dargestellt. Zuvor wird in IV.2.2.1 die Grundidee der OLG-Modelle anhand eines formalen Beispiels erläutert, das OLG-Prozesse in die bisher diskutierten Ansätze einbettet, d. h. konkret das in III.6.1.1 diskutierte formale Beispiel für OLG-Strukturen untersucht.

IV.2.2.1 Ein formales Beispiel

Auch wenn wohl HAMMOND (1975) als erster strategische Probleme von OLG-Strukturen formal untersucht hat,⁵²⁹ besitzt das Modell von CREMER (1986) besondere Prominenz.⁵³⁰ CREMERs Ansatz ist hier v. a. interessant, weil er als jene Variante des n-Personen-GDs diskutiert werden kann, in der Offenheit des Zeithorizonts durch OLG-Prozesse ersetzt wird. Zudem reduziert CREMER seine Analyse (implizit) auf die Lösung des Rückwärtsinduktionsproblems, indem von erweiterten Möglichkeiten der Anreizgestaltung über das Ausscheiden hinaus abstrahiert, Defektion ausscheidender Akteure somit also hingegenommen wird. Damit eignet sich der Ansatz nicht nur zur Skizzierung des Kernelements von OLG-Prozessen. Er bildet zudem einen guten Ausgangspunkt für die Diskussion der Folk Theoreme bei OLG-Strukturen in IV.2.2.2, in denen ebenfalls allein auf beziehungsinterne Sanktionsoptionen zur Disziplinierung von Akteuren zurückgegriffen wird, wie für die Diskussion erweiterter Gestaltungsmöglichkeiten. Andererseits ist aufgrund der Abstraktion von Diskontierung die für Kooperation von CREMER gewonnene Bedingung für dauerhafte Kooperation (Teil 1)) nur aufgrund eines spezifischen (und wenig plausiblen) Effekts hinreichend. Die Erweiterung des Modells um Diskontierung und mehrperiodige Endspiele (Teil 2)) erscheint aufgrund der Relevanz intertemporaler Bewertungsaspekte, die mit der Endlichkeit des Horizonts nicht an Bedeutung verlieren, geboten. Dabei zeigt sich, daß sich auch für realistischere Rahmenbedingungen Aussagen zu kritischen Bedingungen für Kooperation in n-Personen-GDs mit überlappenden Generationen gewinnen lassen.

1) Das Modell von Cremer (1986)

Zu untersuchen ist für jede Periode $t=1,2,\dots$ einer unendlich lange existierenden Organisation die Interaktion von $n \geq 3$ Organisationsmitgliedern. Bezeichne $f(v)$ erneut die Auszahlung eines Akteurs i , der wie v andere Spieler kooperiert, und $g(v)$ die Auszahlung des i aus Defektion bei Kooperation von v Akteuren. Die Auszahlungen des i nehmen mit dem Kooperationsniveau zu ($\partial f(v)/\partial v > 0$, $\partial g(v)/\partial v > 0$).⁵³¹ i wählt zu Beginn jeder Periode seine Handlung und erfährt am Ende der Periode, wieviele Akteure kooperiert bzw. defektiert haben. Es gelten die Bedingungen für ein n-Personen-GD mit $g(v) > f(v)$, $f(n-1) > g(0)$, $\forall i$,

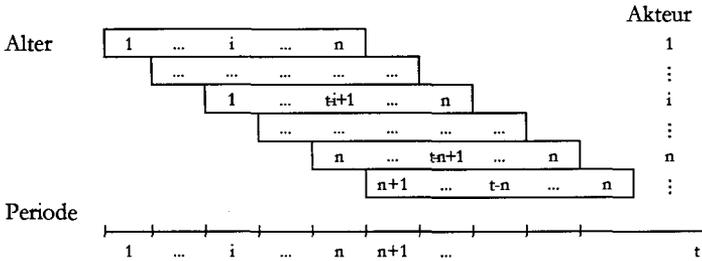
⁵²⁹ So KANDORI (1992: 82). Siehe aber die Diskussion der Stabilität von Pensionen in SHELL (1971).

⁵³⁰ Verbale Skizzen des Ansatzes finden sich u. a. in PEARCE (1992: 149), SCHAUBENBERG (1991: 345), KANDORI (1992). Anschauliche Zahlenbeispiele diskutieren CREMER (1986: 35ff) und FUDENBERG/TIOLE (1993: 171f).

⁵³¹ Vgl. CREMER (1986: 37ff.). Das Modell von CREMER ist komplexer als in der hier an TAYLOR (1987) angelehnten Darstellung. Akteure bestimmen das Ausmaß ihres Arbeitseinsatzes, aus dem neben dem Arbeitsleid zusammen mit dem Einsatz der anderen Akteure das Produktionsergebnis bestimmt wird. Aufgrund von Homogenitätsannahmen unterscheiden sich die Entscheidungen der Akteure nicht.

$$v \geq 0.532$$

Abbildung IV.2: Überlappungsstruktur nach CREMER (1986)



Quelle: LOHMANN (1998: 69)

Die Organisation wird von überlappenden Spielergenerationen gebildet, wenn zu Beginn jeder Periode $t=\tau$ ein Akteur in die Organisation eintritt, um den in dieser Periode ausscheidenden Akteur zu ersetzen, genau n Perioden in der Organisation verbleibt und am Ende der Periode $\tau+n-1$ ausscheidet. In jeder Periode t besteht die Organisation aus n Mitgliedern, die alle unterschiedlichen Altersstufen θ mit $\theta \in (1, 2, \dots, n-1, n)$ angehören (siehe Abbildung IV.2). Die Zeit nach dem Ausscheiden aus der Organisation ist für die Strategiewahl irrelevant. Der Auszahlungszeitpunkt ist für die Gewichtung von Auszahlungen innerhalb des Kalküls der Akteure ohne Bedeutung ($\delta_t=1$). Das Problem des fehlenden Danachs in der letzten Interaktion wird im Ansatz von CREMER nicht gelöst. Vielmehr wird, mangels Einflußmöglichkeiten, Fehlverhalten des am Ende der aktuellen Periode ausscheidenden Akteurs hingenommen. Diese Defektion einzelner verhindert zwar Kooperation aller Akteure und gefährdet über die hieraus mögliche Absenkung der Kooperationsrenten Kooperation. Zugleich erhöhen sich aber aufgrund der unmittelbar vor dem Ausscheiden erzielbaren Defektionsgewinne die Kooperationsanreize, wenn durch Defektion vor dem Erreichen der letzten Periode neben Kooperationsrenten auch der Defektionsbonus verloren geht. Ziel der Analyse ist die Ermittlung von Bedingungen, unter denen trotz der gegensätzlichen Effekte kooperiert wird. Spielt jeder Akteur die Trigger-Strategie

A_{t^{∞,n-2}}: kooperiere in Periode t , solange $\theta \leq n-1$ gilt und in $t-1$ nicht mehr als ein Akteur defektierte; defektiere in allen anderen Fällen,⁵³³

so lassen sich Bedingungen für $(n-1)$ -kooperative Gleichgewichte angeben. Zu beachten ist, daß anders als bisher Verhalten sowohl durch die Anzahl von *anderen* Akteuren v^* , die in vorherigen Perioden kooperierten, als auch durch das Alter eines Akteurs bedingt ist.

532 CREMER (1986: 36f.) zeigt, daß der Mechanismus auch greift, wenn die Auszahlungsfunktionen nicht monoton wachsen, sondern für Kooperation eine Mindestanzahl an kooperierenden Akteuren notwendig ist.

533 Im Rückgriff auf diese Trigger-Strategie erfordert Kooperation wie im unstrukturierten n -Personen-Fall nicht, daß die Entscheidung jedes einzelnen Akteurs in allen vergangenen Interaktionssituationen beobachtbar ist.

Ergebnis IV.7: Der Strategievektor $(A_1^{\infty, n-2}, A_2^{\infty, n-2}, \dots, A_n^{\infty, n-2})$ stellt ein teilspielperfektes Gleichgewicht des wiederholten n -Personen-GD mit überlappenden Spielergenerationen i. S. v. CREMER (1986) dar, wenn gilt:

$$f(n-2) \geq g(0).$$

Beweis: In jedem Zeitpunkt t defektiert der jeweils älteste Spieler $\theta = n$ sicher wegen $g(n-1) > f(n-1)$. Da er am Ende der Periode ausscheidet, muß er intertemporale Auswirkungen seiner Defektion nicht mehr berücksichtigen. Alle Akteure vom Alter $\theta \leq n-1$ werden hingegen Kooperation aufrecht erhalten, wenn die Summe der bis zum Erreichen der Endperiode $(n-\theta)$ -mal erzielbaren Kooperationsauszahlungen $f(n-2)$ sowie im Endspiel einmal erzielbare Ausbeutungsauszahlung $g(n-1)$ die Summe aus der einmaligen Ausbeutungsauszahlung nach Defektion $g(n-2)$ und der fortan $(n-\theta)$ -mal erzielbaren Auszahlung aus wechselseitiger Defektion $g(0)$ überkompensiert:

$$(n-\theta) \times f(n-2) + g(n-1) \geq g(n-2) + (n-\theta) \times g(0)$$

$$(n-\theta-1) \times [f(n-2) - g(0)] + [g(n-1) - g(0)] \geq g(n-2) - f(n-2)$$

Hinreichend hierfür ist bei mit v steigender Auszahlungsfunktion $g(v)$ und $g(n-1) > g(n-2)$, daß gilt: $f(n-2) \geq g(0)$. In diesem Fall existiert für $(n-1)$ -kooperative Lösungen eine positive Kooperationsrente, und der in der letzten Periode gegenüber Defektion erzielbare Auszahlungszuwachs $(g(n-1) - g(0))$ kompensiert bei Defektion erzielbare frühere Ausbeutungsgewinne $(g(n-2) - f(n-2))$. Aufgrund der Bedingungslosigkeit der Strafe bzw. der Gleichgewichtigkeit wechselseitiger Defektion ist ein Abweichen auf dem Strafpfad einmal mehr unkritisch. Erneut ist ferner die unilaterale Revision der Entscheidung über v^* ohne Auswirkung auf das Interesse an Kooperation: Auch für ein niedrigeres v^* wird Akteur i Kooperation erhalten, solange $f(n-2) \geq g(0)$ gilt. **Q.E.D.**

Von Bedeutung für Kooperation ist der nach Defektion drohende Verlust von Kooperationsrenten bzw. erhöhten Bonuszahlungen am Ende der Organisationszugehörigkeit. Die hinreichenden Bedingungen für Kooperation verschärfen die für Gefangenendilemmata geforderte Paretoinferiorität wechselseitiger Defektion: Selbst wenn einer der n Akteure nicht kooperiert, muß die Auszahlung aus Kooperation für jeden der verbleibenden $n-1$ Akteure größer sein als die Auszahlung bei allseitiger Defektion. Die Forderung ist nach der Definition von PETTIT (1986) in jedem Public good-, aber keinem Foul dealing-Problem erfüllt. Das gleichgewichtige Handlungsprofil (C, C, \dots, C, D) kann als Abbild der Organisation zu einem Zeitpunkt t wie als Abfolge der Handlungen eines Akteurs über die Zeit seiner Organisationszugehörigkeit interpretiert werden.

Kooperationsfördernd wirkt im Modell von CREMER das Fehlen jeglicher Diskontierungseffekte.³³⁴ Ohne Diskontierung kompensiert die bei Kooperation erzielbare Auszahlung am Ende zeitlich (möglicherweise weit) vorgelagerte Ausbeutungsgewinne, weil ein kooperierender Akteur am Ende der Zugehörigkeit einen zusätzlichen Akteur ausbeuten kann. Dieser rein auszahlungstechnische Vorteil späterer Zahlungen kann nur unter Berücksichtigung von intertemporalen Bewertungsunterschieden reduziert bzw. vollends kompensiert werden. Nur wenn solche Bewertungsunterschiede ausgeblendet werden, sind die vergleichsweise wenig strengen Bedingungen hinreichend für Kooperation. Sollen

³³⁴ CREMER weist auf diesen Tatbestand hin, ohne ihn jedoch zu konkretisieren (vgl. CREMER 1986: 41).

Bedingungen für die Möglichkeit von Kooperation im OLG-Modell mit GD-Struktur jedoch nicht allein auf diesen Effekt zurückgeführt werden, erscheint nicht zuletzt angesichts der in III.4.2 diskutierten Relevanz solcher Aspekte die Einführung von Diskontierungsaspekten als Erweiterung des CREMER-Modells geboten.

2) Diskontierungsaspekte

Bei der Ermittlung kritischer Bedingungen an kooperative Gleichgewichte unter Berücksichtigung von Diskontierungseffekten ist zu beachten, daß anders als in Modellen mit offenem Zeithorizont bei Endlichkeit die Kooperationsanreize und damit die Anforderungen mit der erreichten Altersstufe und der sich daraus ergebenden Restlebenszeit variieren. Zwei Effekte veränderter Restlebenszeiten sind dabei gegeneinander abzuwägen. Kooperationsfördernd wirkt sich bei Verlängerung der Restlebenszeit um eine Periode aus, daß sich mit dem Anstieg die Anzahl der insgesamt erzielbaren Kooperationsrenten von $f(n-2)-g(0)$ um eine erhöht.⁵³⁵ Kooperationsgefährdend ist hingegen, daß mit der Einführung von Diskontierung die Zahlungszeitpunkte an Bedeutung gewinnen. Verschiebt sich bei Verlängerung der Lebenszeit die erhöhte Zahlung im Endspiel um eine Periode in die Zukunft, gewinnt die zeitnahe Ausbeutungsversuchung gegenüber der Abschlußzahlung an Gewicht. Damit sind hier, anders als in den bisher betrachteten Modellen, die Anforderungen an ein Gleichgewicht nicht unabhängig vom Alter der Spieler.

Der Trade off veränderter Restlebenszeiten läßt sich verdeutlichen, wenn man das Kooperationskalkül eines Akteurs für die oben spezifizierte Trigger-Strategie betrachtet. Kooperiert ein Akteur in der Periode, in der er das Alter θ mit $\theta \leq n-1$ erreicht hat,⁵³⁶ dann muß er auf die Abschlußzahlung $n-\theta$ Perioden warten. Bis dahin erzielt er $f(n-2)$ in der laufenden und allen nachfolgenden Perioden bis einschließlich zur Altersstufe $n-1$. Defektiert i , so erzielt er in der laufenden Periode $g(n-2)$ und in den Perioden bis zu seinem Ausscheiden die Auszahlung bei allseitiger Defektion $g(0)$. Ein Akteur vom Alter θ kooperiert, wenn gilt:

$$\frac{\delta_i - \delta_i^{n-\theta+1}}{1 - \delta_i} f(n-2) + \delta_i^{n-\theta+1} g(n-1) \geq \delta_i g(n-2) + \frac{\delta_i - \delta_i^{n-\theta+2}}{1 - \delta_i} g(0)$$

$$\delta_i^{n-\theta} g(n-1) + \frac{\delta_i - \delta_i^{n-\theta}}{1 - \delta_i} f(n-2) - \frac{\delta_i - \delta_i^{n-\theta+1}}{1 - \delta_i} g(0) \geq g(n-2) - f(n-2).$$

Die Summe der Auszahlungen allseitiger Defektion läßt sich - auch intuitiv - in den Teil, der zwischen mit dem Beginn der Bestrafung in der nächsten Periode bis einschließlich zur Periode vor dem Endspiel erzielbar ist, und die Auszahlung im Endspiel zerlegen:

$$\delta_i^{n-\theta} [g(n-1) - g(0)] + \frac{\delta_i - \delta_i^{n-\theta}}{1 - \delta_i} [f(n-2) - g(0)] \geq g(n-2) - f(n-2). \quad (IV.2)$$

⁵³⁵ Wie gezeigt, wird für $f(n-2) < g(0)$ Kooperation bereits für die extreme Annahme $\delta_i = 1$ problematisch. Für alle $\delta_i < 1$ ist Kooperation für $f(n-2) < g(0)$ nur noch in dem extremen Fall zu erreichen, in dem die hohe Auszahlung am Ende der Organisation zugehörigkeit trotz der Diskontierung nicht nur die früheren Ausbeutungsgewinne, sondern auch die ebenfalls zeitlich näheren, bei Aufrechterhaltung von Kooperation in jeder Periode bis zu $n-1$ anfallenden negativen Kooperationsrenten überkompensiert.

⁵³⁶ Für $\theta > n-1$ folgt die Diskussion direkt dem Argumentationsmuster von CREMER, da sich am Defektionsanreiz des ausscheidenden Akteurs durch Einführung von Diskontierungseffekten nichts ändert.

Der Akteur vom Alter θ kooperiert, wenn die sofort erzielbaren Ausbeutungsgewinne aus Defektion (*Defektionsanreiz*, rechte Seite von (IV.2)) kleiner sind als der in der Folgezeit anfallende Auszahlungszuwachs beim Erhalt von Kooperation (*Kooperationsanreiz*, linke Seite von (IV.2)) und dies für alle Akteure i und alle Altersstufen $\theta \leq n-1$ gilt. Dabei setzt sich der Auszahlungszuwachs aus den zwischen $\theta+1$ und $n-1$ erzielten Kooperationsrenten $f(n-2)-g(0)$ und dem Auszahlungsbonus $g(n-1)-g(0)$ in Altersstufe n zusammen. Nimmt die Restlebenszeit um eine Periode zu, steigt die Summe erzielbarer Kooperationsrenten um eine Rente. Zu beachten ist allerdings, daß diese zusätzliche Rente erst am Ende der Zugehörigkeit zur Organisation, d. h. im Alter $\theta=n-1$ erzielt werden kann, so daß in (IV.2) mit einem Anstieg von $n-\theta$ für alle $\delta_i < 1$ der Bruch größer wird. Dem wirkt entgegen, daß die zusätzliche Kooperationsrente in einer Periode anfällt, in der bei einer Periode kürzerer Restlebenszeit bereits der Bonus realisiert würde. Dieser wird nun eine Periode später fällig, was für alle $\delta_i < 1$ den ersten Term auf der linken Seite verringert.

Bedingung (IV.2) zeigt auch, daß für positive Kooperationsrenten $f(n-2) \geq g(0)$ die Summe aller Kooperationsrenten und damit die linke Seite von (IV.2) größer, d. h. Kooperation attraktiver wird, wenn δ_i ansteigt. Für $\delta_i \rightarrow 1$, $\delta_i \neq 1$ ist analog zu CREMER $f(n-2) \geq g(0)$ hinreichend für Kooperation. Für alle $\delta_i < 1$ kann Kooperation als teilspielperfektes Gleichgewicht erreicht werden, wenn alle Akteure die oben spezifizierte Triggerstrategie spielen und die Diskontparameter δ_i aller Spieler eine kritische Grenze überschreiten.

Ergebnis IV.8: Der Strategievektor $(A_1^{\infty, n-2}, A_2^{\infty, n-2}, \dots, A_n^{\infty, n-2})$ stellt ein teilspielperfektes Gleichgewicht des wiederholten n -Personen-GD mit überlappenden Spielergenerationen i. S. v. CREMER (1986) dar, wenn gilt:

$$\delta_i \geq \frac{g(n-1) - f(n-2)}{g(n-1) - g(0)}, \quad \forall i=1, \dots, n.$$

Beweis: Kooperation von $n-1$ Spielern kommt analog zu den bisher diskutierten Ansätzen zustande, wenn die Diskontparameter aller über den für sämtliche Altersstufen aus dem Verhältnis von Kooperations- zu Defektionsanreizen zu ermittelnden Grenzen liegen.⁵³⁷ Ein Akteur vom Alter $\theta=n-1$ wird kooperieren, wenn Bedingung (IV.2) für Spieler dieses Alters erfüllt ist. Die notwendige Bedingung folgt durch Einsetzen von $\theta=n-1$ in (IV.2) und Auflösung nach δ_i :

$$\delta_i \geq \frac{g(n-2) - f(n-2)}{g(n-1) - g(0)}. \quad (\text{IV.3})$$

Bedingung (IV.3) ist jedoch nicht hinreichend für Kooperation, da aufgrund der skizzierten Ambivalenz steigender Restlebenszeit für Diskontparameter, für die (IV.3) erfüllt ist, Akteure mit längerer Lebenszeit für das gegebene Verhältnis aus Kooperations- und Defektionsanreizen nicht zwingend ein Interesse an Kooperation haben müssen, d. h., die kritische Grenze an δ_i kann mit der verbleibenden Restlebenszeit steigen. Unter der Bedingung jedoch, daß c. p. die kritische Grenze mit der Restlebenszeit sinkt, stellt Bedingung (IV.3) die strengste Anforderung an δ_i dar.

⁵³⁷ Letzteres ist gesichert, wenn die Diskontparameter über der kritischen Grenze jener Altersstufe liegen, für die diese Grenze am höchsten und die Kooperationsbedingung mithin am strengsten ist. Zur Ermittlung einer hinreichenden Bedingung kann δ_i aus (IV.2) nicht isoliert werden.

Zur Ermittlung der Bedingung sind die Kooperationsanreize eines Akteurs in zwei beliebigen aufeinanderfolgenden Altersstufen $\theta=\theta'$ und $\theta=\theta'+1$ zu vergleichen. Ein Akteur vom Alter $\theta=\theta'$ ($\theta=\theta'+1$) muß bei Kooperation $n-\theta'-1$ ($n-\theta'-2$) Perioden auf seinen Bonus warten. Er erzielt $n-\theta'-1$ ($n-\theta'-2$) kooperative Auszahlungen. Bei Defektion ist der Auszahlungsgewinn $g(n-2)-f(n-2)$ für beide Altersstufen derselbe. Ab der folgenden Periode erzielt der Akteur $n-\theta'-1$ ($n-\theta'-2$) Auszahlungen $g(0)$. Ein Akteur vom Alter θ' bzw. $\theta'+1$ wird nicht defektieren, wenn zu (IV.2) analog gilt:

$$\delta_i^{n-\theta'} [g(n-1) - g(0)] + \frac{\delta_i - \delta_i^{n-\theta'}}{1 - \delta_i} [f(n-2) - g(0)] \geq g(n-2) - f(n-2) \quad \text{bzw.}$$

$$\delta_i^{n-\theta'-1} [g(n-1) - g(0)] + \frac{\delta_i - \delta_i^{n-\theta'-1}}{1 - \delta_i} [f(n-2) - g(0)] \geq g(n-2) - f(n-2).$$

Für beide Altersstufen sind die Gewinne aus Defektion als der in der laufenden Periode erzielbare Auszahlungsgewinn identisch (jeweils *rechte Seite*). Ein Absinken der Grenze für Kooperation mit der Restlebenszeit hängt damit davon ab, daß die Kooperationsanreize mit der Restlebensdauer steigen. Die Kooperationsanreize nehmen mit ansteigender Restlebenszeit zu, wenn die nach Defektion zu tragenden künftigen Auszahlungsverluste bei größerer Restlebensdauer größer sind als bei kürzerer (jeweils *linke Seite*), die kooperationsfördernden (zusätzliche Auszahlung) die kooperationsgefährdenden (Verschiebung der Bonuszahlung) Auswirkungen verlängerter Restlebenszeiten also überwiegen. Zu vergleichen sind die Summen der durch Ausbeutung hinzunehmenden Auszahlungsverluste für zwei Altersstufen θ' und $\theta'+1$. Die Kooperationsanreize steigen bei Verlängerung der Restlebenszeit, wenn die linke Seite der Ungleichung für das Alter $\theta'+1$ kleiner ist als für das Alter θ' . In diesem Fall wird allein durch Verlängerung des Zeithorizonts die Alternative Kooperation relativ zur Alternative Defektion interessanter:

$$\begin{aligned} \delta_i^{n-\theta'} [g(n-1) - g(0)] + \frac{\delta_i - \delta_i^{n-\theta'}}{1 - \delta_i} [f(n-2) - g(0)] &\geq \\ \delta_i^{n-\theta'-1} [g(n-1) - g(0)] + \frac{\delta_i - \delta_i^{n-\theta'-1}}{1 - \delta_i} [f(n-2) - g(0)] & \\ \delta_i^{n-\theta'} [g(n-1) - g(0)] + \delta_i^{n-\theta'-1} [f(n-2) - g(0)] &\geq \delta_i^{n-\theta'-1} [g(n-1) - g(0)] \end{aligned} \quad \text{(IV.4)}$$

bzw. nach Division durch $\delta_i^{n-\theta'-1}$, Korrektur um $g(0)$ und Isolierung von δ_i :

$$\delta_i \geq \frac{g(n-1) - f(n-2)}{g(n-1) - g(0)}. \quad \text{(IV.5)}$$

Da wegen $g(n-1) > g(n-2)$ Bedingung (IV.5) strenger ist als Bedingung (IV.3), ist (IV.3) mit (IV.5) immer erfüllt und hinreichend für kooperative Gleichgewichte in Trigger-Strategien. Aufgrund der Rigorosität der Strafe ist ein Abgehen hiervon nicht zu prüfen. Ist Bedingung (IV.5) erfüllt, wird ein Akteur mit einem geringeren v^* kooperieren, so daß eine Revision seiner Entscheidung über v^* ohne Auswirkung auf das Interesse an Kooperation ist. Q.E.D.

Entscheidend für ein Absinken der kritischen Grenze an δ_i mit der Restlebenszeit sind die Unterschiede in den Auszahlungsdifferenzen bei Kooperation und Defektion in der letzten Periode der Zugehörigkeit des älteren Spielers (bzw. in dessen einperiodigem End-

spiel) und den verbleibenden beiden Perioden des jüngeren Spielers. Dies verdeutlicht für zwei Spieler benachbarter Altersgruppen Bedingung (IV.4). Ist die mit der eine Periode längeren Restlebenszeit verbundene Summe der Kooperationsrenten in der vorletzten Periode $f(n-2)-g(0)$ und entsprechend abdiskontiert der letzten Periode der Zugehörigkeit des jüngeren Spielers $g(n-1)-g(0)$ größer als die verbleibende und entsprechend früher anfallende Kooperationsrente $g(n-1)-g(0)$ eines eine Periode älteren Spielers, so sinkt die kritische Grenze mit einem Anstieg der Restlebenszeit. Es wird deutlich, daß die Bedingung für ein Absinken der kritischen Grenze mit der Restlebenszeit von intertemporalen Auszahlungsbeziehungen abhängt. Erneut läßt sich das relevante Verhältnis der Auszahlungsveränderungen mit dem Alter als kritische Grenze für δ_i (Bedingung (IV.5)) darstellen, jenseits derer die kritische Grenze für die Gleichgewichtigkeit von Kooperation mit der Restlebenszeit absinkt. Erfüllt δ_i diese Bedingung, ist der skizzierte Verlagerungseffekt gegenüber dem Auszahlungseffekt von untergeordneter Bedeutung.

Interessanterweise ist die ermittelte kritische Bedingung für Kooperation bei OLG-Prozessen nur wenig verändert bzw. für mit v steigende Auszahlungsfunktionen $g(v)$ strenger als im GD mit offenem Zeithorizont.⁵³⁸ Es ist bezeichnend, daß diese Veränderung daraus resultiert, daß am Ende der Organisationszugehörigkeit Defektion gestattet wird, die dauerhaft erzielbare Auszahlung bei Kooperation also entsprechend niedriger liegt als in den bisherigen Modellen. Dies mindert die Kooperationsanreize und steigert, wie (IV.5) verdeutlicht, die Anforderungen an δ_i . Ist (IV.5) erfüllt, ist Kooperation gesichert. Ist hingegen nur Bedingung (IV.2) erfüllt, ist zu klären, ob trotz der mit der Restlebensdauer zunehmenden Kooperationsanreize diese auch in jüngeren Lebensjahren ausreichen. Ist Bedingung (IV.2) nicht erfüllt, kommt Kooperation nicht zustande.

Wie in II.2.3 diskutiert, können im GD für mit dem Kooperationsniveau steigende Auszahlungsfunktionen Kooperationsniveaus effizient sein, in denen weniger als alle Akteure miteinander kooperieren. Bedingungen für ein solches m -kooperatives Gleichgewicht in Trigger-Strategien wurden in III.6.1.1 abgeleitet. Im OLG-Modell mit zugrundeliegender GD-Struktur ist zur Erreichung eines bestimmten Kooperationsniveaus m zu gewährleisten, daß jeder Spieler i im Alter $\theta=m$ einen Anreiz hat, wie $m-1$ Partner Kooperation aufrechtzuerhalten, wenn das Endspiel genau $n-m$ Perioden umfaßt, in denen defektiert werden darf. Sind für alle jüngeren Spieler die Kooperationsanreize größer als für einen Spieler dieses Alters, kann auch hier Kooperation als teilspielperfektes Gleichgewicht in Trigger-Strategien zustande kommen.

Ergebnis IV.9: Der Strategievektor $(A_1^{\infty, m-1}, A_2^{\infty, m-1}, \dots, A_n^{\infty, m-1})$ mit

$A_i^{\infty, m-1}$: kooperiere in t , solange $\theta \leq m$ gilt und in $t-1$ nicht mehr als $n-m$ Akteure defektierten; defektiere in allen anderen Fällen,

stellt ein m -kooperatives teilspielperfektes Gleichgewicht des n -Personen-GD mit überlappenden Spielergenerationen dar, wenn gilt:⁵³⁹

⁵³⁸ Wegen $f(n-1) > f(n-2)$ ist die Bedingung hier strenger.

⁵³⁹ Erneut ist die Bedingung hinreichend für Kooperation von m Akteuren im GD mit Überlappungsstrukturen nach CREMER. Ist die Bedingung nicht erfüllt, ist zwar der Kooperationsanreiz des Akteurs vom Alter m für eine $(n-m)$ -periodige Endphase nicht am größten. Es ist aber möglich, daß dieser Akteur und alle anderen Akteure trotzdem einen Anreiz zu Kooperation haben.

$$\delta_i^{n-m} \geq \frac{g(m) - f(m-1)}{g(m) - g(0)}, \forall i=1, \dots, n. \quad (\text{IV.6})$$

Beweis: siehe Anhang A.3.

Ergebnis IV.9 präzisiert (auch für einperiodige Endphasen, d. h., für $m=n-1$), daß für ein Absinken der kritischen Grenze an δ_i mit der Restlebenszeit die Unterschiede in den Auszahlungsdifferenzen bei Kooperation und Defektion in der ersten Periode, in der sich der ältere Spieler im Endspiel befindet, und der letzten Periode des jüngeren Spielers, in der der ältere Spieler gerade ausgeschieden ist, entscheidend sind. Ist die mit der eine Periode längeren Restlebenszeit verbundene Summe der Kooperationsrenten in der ersten Periode, in der sich der ältere Spieler im Endspiel befindet ($f(m-1)-g(0)$) und entsprechend abdiskontiert, der letzten Periode der Zugehörigkeit des jüngeren Spielers ($g(m)-g(0)$) größer als die zu Beginn des Endspiels erzielbare Auszahlung $g(m)-g(0)$ eines eine Periode älteren Spielers, sinkt die kritische Grenze mit einem Anstieg der Restlebenszeit. Das heißt, mit der Ausdehnung der Restlebenszeit wird eine relativ zeitnahe Bonuszahlung $g(m)-g(0)$ durch eine zusätzliche Kooperationsrente $f(m-1)-g(0)$ ersetzt und erst am Ende des Endspiels, also nach $n-m$ Perioden, "nachgeholt". Sie ist entsprechend stark abdiskontiert zu berücksichtigen, und nur für hinreichend hohe Bewertungen künftiger Auszahlungen ist gewährleistet, daß der frühere Auszahlungszuwachs von $f(m-1)$ zu $g(m)$ durch eine Reduzierung der Restlebenszeit diese zusätzliche Zahlung nicht überkompensiert. Wie Bedingung (IV.6) zeigt, ist unter diesen Bedingungen der Kooperationsanreiz für ein Alter von $\theta=m$ nur für relativ hohe δ_i die strengste Bedingung. Zur Sicherung zunehmender Kooperationsanreize mit der Restlebenszeit und damit von Kooperation darf hier die Anzahl der Endperioden also nicht zu groß werden.

Wie in Ergebnis III.8 wird hier ein Kooperationsniveau von m angestrebt, so daß die Endlichkeit des Zeithorizonts und das Endspiel die Anreize zu Kooperation nicht belasten, solange die $n-m$ ohnehin erwarteten Defektionen am Ende jedes individuellen Interaktionszeitraums stattfinden. Dies unterscheidet das Verhältnis von Bedingung (IV.6) zu Bedingung (III.4) von dem von Bedingung (IV.5) zu Bedingung (III.3): Die $n-m$ Defektionen gefährden den Kooperationsanreiz in geschlossenen Zeithorizonten gegenüber offenen Horizonten nicht, weil ohnehin ein Kooperationsniveau von m angestrebt wird; sie gefährden hingegen den Kooperationsanreiz, wenn eigentlich ein Kooperationsniveau von n angestrebt wird, aufgrund des geschlossenen Zeithorizonts aber nur ein Niveau von $n-1$ erreicht werden kann. Bedingung (IV.6) unterscheidet sich von Bedingung (III.4) dadurch, daß, anders als bei offenem Horizont, bei geschlossenem Horizont Defektion Teil des kooperativen Pfads ist und damit die Defektionsauszahlungen $g(m)$ in das Gleichgewichtskalkül eingehen. Anders als bei offenem Horizont, bei dem einzelne Spieler immer $g(m)$, die anderen hingegen immer $f(m-1)$ erzielen, erzielen hier Akteure im Zeitablauf zunächst $f(m-1)$, danach $g(m)$. Bei offenem Zeithorizont fallen $g(m)$ nur für den defektierenden Teil der Gruppe an, der wegen $g(m) > f(m)$ immer einen Anreiz hat, bei seiner Strategie D^* zu bleiben. Im Kalkül der kooperierenden Spieler kommt die Größe $g(m)$ nicht vor. Die Differenzen $g(m)-g(0)$ messen hier hingegen nach Defektion zu verzeichnende Kooperationsrenten, die jeder Akteur zusammen mit den Renten $f(m-1)-g(0)$ mit den gegenwärtigen Ausbeutungsgewinnen $g(m-1)-f(m-1)$ vergleichen muß. Schon aufgrund der Bedingung an den Exponenten von δ_i ist Bedingung (IV.6) regelmäßig strenger als Bedingung (III.4).

IV.2.2.2 Folk Theoreme in OLG-Strukturen

Während das Ergebnis von CREMER hinsichtlich des Basisspiels (GD) sowie hinsichtlich der OLG-Struktur (Kopplung der Lebensspanne an die Spielerzahl) relativ spezifisch ist, zeigen neuere Ansätze, daß für verschiedene Überlappungsstrukturen Varianten des Folk Theorems gelten. Drei hierzu diskutierte Ansätze werden in Teil 1) nachfolgend eingehender betrachtet. Für ihre detaillierte Analyse spricht, daß die Modelle aufgrund der jeweils angenommenen Überlappungsstruktur verschiedene empirische Sachverhalte widerspiegeln. Die Strukturen werden dabei gegenüber dem CREMER-Modell insofern immer weniger spezifisch, als der Rhythmus des Ein- und Austritts weniger streng ist. Variiert wird aber auch die Lösung der Kooperationsprobleme. Von Interesse ist hierbei vor allem, daß sich die Ansätze bei der Gewinnung der Theoreme in der Nutzung der OLG-Struktur unterscheiden und dabei ein Absehen von strengen Dimensionalitätsbedingungen möglich ist. In Teil 2) wird die Macht von Wiederholungseffekten in OLG-Strukturen mit der unstrukturierter Wiederholungsmechanismen vergleichend diskutiert.

1) Darstellung

Im Mittelpunkt des Ansatzes von SALANT (1991) steht die Frage, ob und wann Kooperation zwischen zwei unendlich lange existierenden Institutionen unter Einsatz von OLG-Prozessen trotz jeweils endlicher Verweildauer der maßgeblichen Entscheidungsträger der Organisation möglich ist. Zu jedem Zeitpunkt sind jene beiden Akteure maßgebend, die in ihrer Organisation die Spitzenposition innehaben. Etwas vereinfacht läßt sich die Struktur wie folgt beschreiben. Jeder Spieler nimmt die beschriebene Position T Perioden lang ein, bevor er aus der Organisation ausscheidet (siehe Abbildung IV.3). Die Interaktionsbeziehung zwischen zwei Akteuren derselben Generation γ unterschiedlicher Organisationszugehörigkeit bleibt S Perioden lang unverändert. Der ältere Spieler $1(\gamma)$ der Interaktionsbeziehung tritt S_1 Perioden vor seinem Gegenüber in die Spitzenposition ein. In dieser Zeit sieht er sich dem Vertreter der ausscheidenden Generation gegenüber. Er verläßt zudem S_2 Perioden vor seinem Gegenüber $2(\gamma)$ die Beziehung, der sich in jener Zeit einem Akteur der nächsten Generation $(\gamma+1)$ gegenübersteht.⁵⁴⁰

“The overlapping generations model presented here is meant to depict social situations where a basic game is perpetually repeated but with changing casts of players. Examples other than repeated duopoly include negotiations between heads of state about matters such as arms control or tariffs and interaction between a regulatory authority who controls price and a regulated firm which must make plans on the basis of what it expects to do” (SALANT 1991: 254).

Werden also in bilateralen Strukturen zwei Institutionen als handelnd angenommen, könnte implizit unterstellt werden, daß in den Institutionen Probleme der Organisation von OLG-Prozessen gelöst sind und beide Institutionen davon wechselseitig auch ausgehen (können).

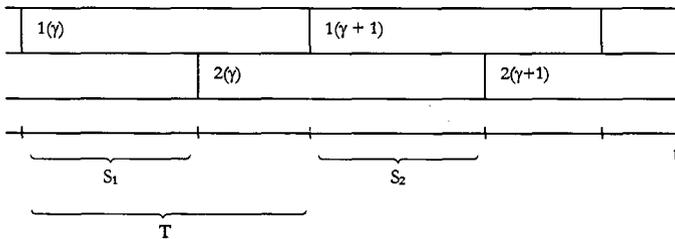
Für die skizzierte Struktur leitet SALANT (1991) ein zum Folk Theorem^{T,2} analoges Ergebnis ab:

Folk Theorem^{T,2,olg}: “[I]f a Nash equilibrium in the stage game exists, then any outcome which dominates that equilibrium can be approximated arbitrarily closely as an equilibrium of the repeated game for players whose overlapping terms are sufficiently long” (SALANT 1991: 253).

⁵⁴⁰ Vgl. zur OLG-Struktur SALANT (1991: 247).

Analog zu CREMER wird den Spielern in der Periode vor ihrem Ausscheiden die einmalige Abweichung vom gewünschten Verhalten gestattet. In allen Perioden zuvor müssen die Spieler das angestrebte Verhalten zeigen, wobei auf dem Gleichgewichtspfad in einer (der letzten) Periode ihr Gegenüber das dagegen optimale Verhalten wählt. Die Gleichgewichtsstrategie sieht ferner vor, vorzeitiges Abweichen mit dem Spielen des Nash-Gleichgewichts bis zum Ende der Organisationszugehörigkeit zu bestrafen.⁵⁴¹ Da der vorzeitig gegen gewünschtes Verhalten erzielbare Defektionsgewinn immer gleich der Auszahlung aus gestatteter Defektion ist, folgen die Akteure der Strategie, solange die Differenz aus der Auszahlung bei gewünschtem Verhalten und dem Nash-Gleichgewicht des Stufenspiels größer als Null ist. Für große S_n kann damit jede Auszahlung, die größer ist als die Auszahlung im Nash-Gleichgewicht, bis auf ε angenähert werden.⁵⁴²

Abbildung IV.3: Überlappingsstruktur zweier Organisationen nach SALANT (1991)



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an SALANT (1991)

Wie in III.3 und III.6.1.2 gezeigt, läßt sich nach FUDENBERG/MASKIN (1986) jedes zulässige, individuell rationale Ergebnis als teilspielperfektes Gleichgewicht erreichen, wenn Akteure in dauerhaften Beziehungen künftige Auszahlungen nicht zu stark abdiskontieren und offene Zeithorizonte unterhalten. Es läßt sich zeigen, daß auch in "a repeated game with overlapping generations of players, any payoffs which Pareto dominate the minimax point can be achieved as a subgame-perfect equilibrium" (KANDORI 1992: 84).⁵⁴³ Das skizzierte Ergebnis von SALANT (1991) reproduziert das Folk Theorem^{T,2} in bestimmten OLG-Strukturen. SALANT beweist darüber hinaus das Folk Theorem für die skizzierte OLG-Struktur zweier zu jedem Zeitpunkt interagierender Spieler auch für andere Spiele.⁵⁴⁴ Er führt dazu allerdings strenge Annahmen über die Auszahlungsstrukturen im Basisspiel ein, die "serve a role analogous to that of Fudenberg and Maskin's (1986) 'full dimensionality' assumption" (SALANT 1991: 249). Die Bedingungen sichern, daß Abweichungsge-

541 Eine solche Ächtungslösung, die die Wiederaufnahme von Kooperation nach dem Ausscheiden von Defektoren vorsieht, wäre auch im Ansatz von CREMER diskutierbar, ohne die skizzierten Anreize zu ändern.

542 Vgl. SALANT (1991: 256f.). Das Ergebnis ist auch für $\delta_1 < 1$ erzielbar, wenn für das Stufenspiel in zur Erweiterung des CREMER-Modells analoger Weise gegeben ist, daß die Bedingung an den Akteur unmittelbar vor Erreichen des Endspiels am strengsten ist. Eine Erweiterung von T zur Verkleinerung von ε ist unproblematisch.

543 Vgl. zu analogen Ergebnissen BENOÎT/KRISHNA (1996: 22ff.).

544 Vgl. SALANT (1991: 254 und 257ff.).

winne und Sanktionierungskosten eines Sanktionierers bestimmte Grenzen nicht übersteigen.⁵⁴⁵ Für solche Spiele können alle individuell rationalen Auszahlungen beliebig approximiert werden, wenn die Interaktionszeit der Akteure eine bestimmte Grenze übersteigt. Dabei genügt es, wenn sich die Lebenszeiten der beiden Organisationsleiter nur in drei Perioden überlappen.⁵⁴⁶

Die Ergebnisse von KANDORI (1992) und SMITH (1992) zeigen jedoch, daß eine solche Ausdehnung der strengen Dimensionalitätsannahmen auf Spiele mit nur zwei Spielern nicht notwendig ist. Implizit bestätigen ihre Ergebnisse allerdings auch die Vermutung von SALANT, daß eine Generierung analoger Ergebnisse unter Aufhebung der Auszahlungsbedingungen nur unter verschärften Bedingungen hinsichtlich der Überlappungsperioden möglich ist. Gerade weil diese Ansätze keine Annahmen über die Struktur des Basisspiels treffen, sind sie jedoch von besonderem Interesse. Sie zeigen, daß in OLG-Strukturen zum Folk Theorem⁵⁴⁷ analoge Ergebnisse gelten. Interessanterweise verwenden beide Ansätze dabei unterschiedliche Strukturen und Prozesse.

Im Modell von KANDORI bilden n Spieler eine Generation γ ($\gamma=1,2,\dots$). $i(\gamma)$ bezeichnet jenen Spieler der γ -ten Generation, der als i -ter Spieler seiner Generation der Organisation beitrifft und durch den i -ten Spieler der $(\gamma+1)$ -ten Generation ersetzt wird ($i=1,2,\dots,n$). κ erfaßt den Zeitraum, der vom Ein- bzw. Austritt des Spielers $i(\gamma)-1$ bis zum Ein- bzw. Austritt des Spielers $i(\gamma)$ vergeht. Alle Spieler hegen eine Lebenserwartung von T Perioden. Damit interagieren nach der κ -periodigen Eintrittsphase mit $\kappa=\kappa_1+\kappa_2+\dots+\kappa_n$ (Phase I) die Spieler einer Generation $T-\kappa$ Perioden (Phase II), bevor die κ -periodige Austrittsphase (Phase III) beginnt (siehe Abbildung IV.4).

Im allgemeinen erfaßt die Struktur Interaktionsstrukturen in oder zwischen Institutionen, in denen die Akteure einer Generation eine Kohorte bilden: Sie bleiben relativ lange zusammen und interagieren miteinander, bevor sie in schneller Folge ausgetauscht werden. "Essentially [Kandori's, C. L.] folk theorem is best suited to economic organizations with periodic mass (though staggered) departures of all players" (SMITH 1992: 440). KANDORI zeigt, daß in dieser Struktur für beliebige Basisspiele jedes Ergebnis, dessen Auszahlungen die Minimax-Auszahlungen der Spieler dominieren, durch ein teilspielperfektes Gleichgewicht des wiederholten Spiels beliebig approximiert werden kann,

"provided that ... (1) players are patient, (2) overlapping periods are long enough, and (3) players' life spans are sufficiently long compared to the overlapping periods" (KANDORI 1992: 84).⁵⁴⁷

Anhand der drei skizzierten Bedingungen wird die Funktionsweise des Dauerhaftigkeitsmechanismus nachfolgend erörtert.

Verhaltensanreize werden durch die Zahlung eines Bonus⁵⁴⁸ an den ältesten Spieler der Generation unmittelbar vor dessen Ausscheiden erreicht. Die Bonuszahlung wird im

⁵⁴⁵ Siehe im Detail SALANT (1991: 248f).

⁵⁴⁶ Vgl. SALANT (1991: 254).

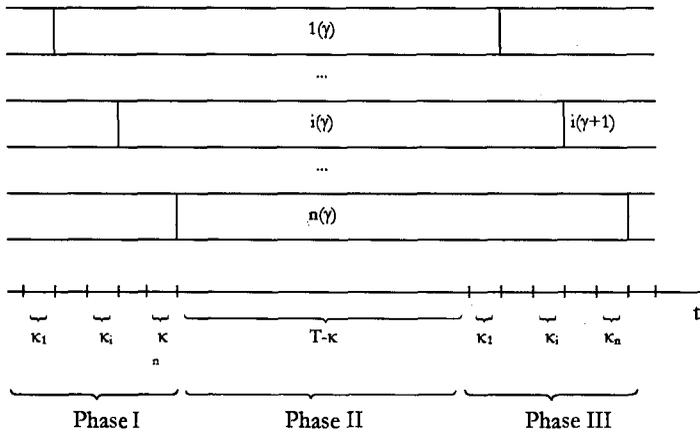
⁵⁴⁷ Formal wird die intuitive Darstellung in Theorem 1 auf S. 84 zusammengefaßt.

⁵⁴⁸ Es ist durchaus interessant, daß mit KANDORI ein Japaner OLG-Strukturen in der dargestellten Form modelliert, da das Modell mit Kohorten und Bonuszahlungen (wenn man diese Abfindungszahlungen oder den Möglichkeiten einer zweiten Karriere außerhalb des Unternehmens gleichsetzt) wichtige Elemente der japanischen Personalpolitik aufgreift (vgl. für einen Überblick KRÄKEL 1997: 55ff.).

Kern dadurch erreicht, daß für das zu erwartende kurzfristig optimierende Verhalten des ausscheidenden Akteurs jene Strategiekombination durch alle anderen gewählt wird, die die Auszahlungen des Ausscheidenden maximiert. Da in OLG-Spielen die Spieler einer Generation während der Überlappungsperioden wenigstens teilweise von der nachfolgenden Generation belohnt werden, ist eine Begrenzung der Boni geboten, weil angesichts der eigenen Auszahlungen die nachfolgende Generation nicht zu unbeschränkten Bonuszahlungen bereit ist.⁵⁴⁹

“[T]he key to the proof is the fact that a fixed amount of bond can regulate players’ behaviour for arbitrarily long periods” (KANDORI 1992: 85, Hervorhebungen im Original).

Abbildung IV.4: Überlappungsstruktur in einer KANDORI-Organisation



Quelle: KANDORI 1992: 84

Zunächst sind die Bedingungen zu ermitteln, unter denen *begrenzte Möglichkeiten der Variation von Bonuszahlungen* am Ende der Organisationszugehörigkeit ausreichen, um das Verhalten der Akteure in beliebig vielen Basisspielen zu kontrollieren. Die Strategien sehen dazu vor, daß ein Akteur, der vom gewünschten Verhalten abweicht, während einer Straffphase auf die Minimax-Auszahlung m_i gedrückt wird. “After enough punishment to wipe out the gain from the deviation, players go back to the desired behaviour” (KANDORI 1992: 86). Die Länge der Straffphase M wird so festgelegt, daß für *alle* Akteure die mit m_i gegenüber den angestrebten Auszahlungen v_i verbundenen M -maligen Verluste die maximal erzielbaren Gewinne aus dem Abweichen vom Gleichgewichtspfad (c_i) kompensieren.⁵⁵⁰ Damit kann der Bonus B^i primär zur Entschädigung der als “Polizisten” auftretenden Akteure für Auszahlungsausfälle während der Straffphase verwendet werden. Entsprechend hängt die Höhe von B^i von der Länge der Straffphase und der Höhe der gegenüber

⁵⁴⁹ Vgl. KANDORI (1992: 86). Es ist zu beachten, daß ein Überwälzen hoher Zahlungen auf zukünftige Generationen nur innerhalb der insgesamt bestehenden Auszahlungsmöglichkeiten möglich ist.

⁵⁵⁰ Vgl. die Straffphase auf S. 86 sowie die Ermittlung von M auf S. 86 und S. 89 von KANDORI (1992).

v_i erlittenen Einbußen ab.⁵⁵¹ Zusätzlich dient B' der Sanktionierung, wenn die zwischen Defektion und Ausscheiden verbliebenen Perioden nicht ausreichen, um Auszahlungsgewinne des Defekteurs wettzumachen. Dazu besteht B' aus einer fixen Zahlung i . H. v. c. Um diesen Teil des Bonus, der auch an Defekteure gezahlt wird, deren Ausbeutungsgewinne ausgeglichen wurden, wird der Bonus eines Defekteurs gekürzt, der *nicht* mehr (vollständig) für Defektion bestraft werden kann.⁵⁵² Begrenzt wird die Höhe der Abschlußzahlung, indem der Bonus nicht unmittelbar nach jeder Straffaktion gezahlt oder für jede einzelne Straffaktion, sondern nur für die letzte Straffaktion um die Ausgleichszahlung erhöht wird.

“Because the reward is not sunk, a single ‘carrot’ B' is always waiting for the policemen whenever they are called upon!” (KANDORI 1992: 86)

Die verlagerte Bonuszahlung hat verhaltensregulierende Wirkung, wenn die Akteure die Zukunft hinreichend hoch bewerten (*Bedingung (1)*).

Hinreichende Flexibilität der Bonuszahlungen läßt sich im OLG-Modell erreichen, wenn die κ_i ausreichend groß sind (*Bedingung (2)*).⁵⁵³ Zwei Effekte sind hierfür von Bedeutung. Jeder Akteur $i(\gamma)$ muß sich in einer ersten, λ_i^0 Perioden andauernden Teilphase der Phase III an der Veränderung der Auszahlungen des jeweils ältesten Spielers beteiligen (*Beitragsphase*). Die zweite Teilphase bricht für $i(\gamma)$ an, wenn $i-1(\gamma)$ ausscheidet. In dieser *Ausgleichsphase* der Länge κ_i^1 werden Unterschiede zwischen der angestrebten individuell rationalen v_i und der in der Beitragsphase tatsächlich erzielten Auszahlung neutralisiert.

“This guarantees not only that the player does not gain by deviating in the contribution phase, but that his total payoff in Phase III can vary independently of others’ payoffs” (KANDORI 1992: 89).

Geben Δv_i die Differenz zwischen minimalem und maximalem Ergebnis und v_i^* die Maximalauszahlung des $i(\gamma)$ an, dann ist für $\lambda_i^0 \Delta v_i < \kappa_i^1 (v_i^* - m_i)$ diese Unabhängigkeit der Auszahlungen durch Randomisierung zwischen v_i^* und m_i gesichert. In der letzten Teilphase (*Bonusphase* der Länge: κ_i^2) wird durch Randomisierung zwischen v_i^* und m_i der Bonus gezahlt. Damit in der letzten Teilphase der Bonus die kritische Höhe erzielen und damit insgesamt die notwendige Variation in den Auszahlungen erreicht werden kann, die zur Verhaltensregulierung in den Perioden davor von Bedeutung ist, muß $\kappa_i^2 (v_i^* - m_i) > \Delta_i$ gelten, wenn Δ_i die notwendige Varianz in den Bonuszahlungen aufgrund der oben angestellten Überlegungen zu ausreichend langen Strafperioden reflektiert. Für die Ausgleichs- wie die Bonusphase ergibt sich damit eine Mindestforderung an $\kappa_i = \kappa_i^1 + \kappa_i^2$. Nur unter diesen Bedingungen kann mithin hinsichtlich der Zahlungen vor dem Ausscheiden hinreichende Flexibilität erzielt werden, die benötigt wird, um “Polizisten” für ihre Straffaktionen zu entlohnen, so daß Sanktionsandrohungen glaubhaft sind, und um zu verhindern, daß die zu strafenden Defekteure von der Belohnung der Polizisten in irgendeiner Weise profitieren. Zur Gewinnung von Flexibilität macht man sich die Eigenschaft von OLG-Modellen

551 Siehe hierzu die Festlegung des Bonus auf S. 89 sowie die Auswirkungen von Ausgleichszahlungen auf die Gestaltung des Bonus auf S. 87 von KANDORI (1992).

552 Siehe hierzu die Abhängigkeit der Bonushöhe davon, ob eine Kompensation von Auszahlungsgewinnen möglich ist, die in Gleichung (1) und Ungleichung (3) auf S. 87 von KANDORI (1992) deutlich wird. Mit der Reduktion des Bonus an den Defekteur um c_i werden zudem die Polizisten entlastet.

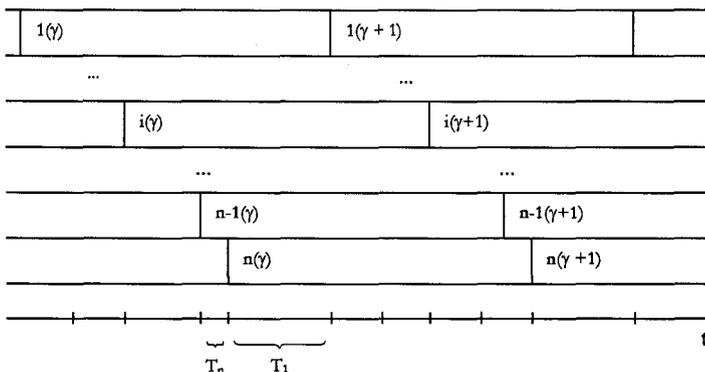
553 Siehe hierzu die Ungleichungen (5) bis (7) des Beweises zu Theorem 1 in KANDORI (1992: 89).

zunutze, daß die Auszahlungen der Akteure vor ihrem Ausscheiden *suksessive* manipuliert werden können.⁵⁵⁴ Damit wird die Trennung von Belohnung der Polizisten und Sanktionierung von Defekturen selbst dann erreicht, wenn Volldimensionalität nicht gegeben ist, da der Gleichschritt von Auszahlungen sich nicht auswirken kann, wenn der Defekteur ausgeschieden ist. Damit ist aber zugleich in beliebig vielen Spielen vorher ein gewünschtes Verhalten durchsetzbar.⁵⁵⁵

Aufgrund der Bonuszahlung an die vorherige Generation und eigene Boni können sich im Gleichgewicht die durchschnittlich erzielten Auszahlungen nur in den Phasen I und III von den angestrebten unterscheiden, so daß in der Phase II und damit für $T-\kappa$ Perioden v_i gesichert ist. Bezeichnet Δv_i den maximalen Unterschied der tatsächlichen Zahlung pro Periode in den Phasen I und III von v_i , dann beträgt die durchschnittliche Abweichung von v_i über alle T Lebensabschnitte maximal $\kappa \times \Delta v_i / T$. Durch die Wahl eines im Vergleich zu κ großen T kann damit v_i bis auf $\kappa \times \Delta v_i / T < \epsilon$ approximiert werden (*Bedingung (3)*).

Das OLG-Modell von SMITH sieht die Bildung von Teams vor. Team i ($i=1, \dots, n$) besteht aus den Spielern $S_i = \{i, i+n, i+2n, \dots, i+\gamma n, \dots\}$ mit $i \in \{1, 2, \dots, n\}$ und dem Generationenzähler $\gamma = 1, 2, \dots$. In jeder Periode spielen n Akteure das Stufenspiel, wobei jedes Team einen Spieler stellt. Alle T_i Perioden ändert sich die Zusammensetzung des Felds, indem das Team mit dem ältesten Spieler im Feld diesen ersetzt. T_i bezeichnet die Länge eines *Overlaps*, d. h. die Anzahl der Perioden, die das Feld unverändert bleibt, bevor Team i Spieler $i+\gamma n$ durch $i+(\gamma+1)n$ ersetzt. Ein Spieler des Teams i lebt $T_{i+1} + T_{i+2} + \dots + T_{i-1} + T_i$ Perioden (siehe Abbildung IV.5). Zukünftige Auszahlungen werden mit $\delta_{i+\gamma n}$ abdiskontiert.⁵⁵⁶

Abbildung IV.5: Überlappungsprozesse in einer Teamstruktur nach SMITH (1992)



Quelle: LOHMANN (1998: 72)

⁵⁵⁴ Vgl. KANDORI (1992: 84).

⁵⁵⁵ Vgl. die Aussage von Theorem 2 auf S. 86 sowie die Diskussion auf S. 90 von KANDORI (1992).

⁵⁵⁶ Siehe hierzu SMITH (1992: 427 und 431f.). Die Individualisierung führt SMITH auf S. 439 ein, um Vergleichbarkeit zu den κ , des Modells von KANDORI herzustellen.

Diese Struktur erfaßt alle zuvor diskutierten Ansätze. CREMER wie BRENNAN/KLIEMT (1994) behandeln den Sonderfall $T_i=1, \forall i$. Für $T_1 \gg T_i, \forall i, i \neq 1$ entspricht die Struktur der von KANDORI, dessen "procedure compromises any possible application of his result to all but the most asymmetrical age hierarchies" (SMITH 1992: 440). Mithin stellt die OLG-Struktur von SMITH die allgemeingültigste dar. Für diese Überlappingsstruktur beweist SMITH⁵⁵⁷

Folk Theorem ^{δ, n, o, l, g} : Für jeden Vektor möglicher Auszahlungen $v=(v_1, v_2, \dots, v_n) \in V^*$ existiert für alle $\varepsilon > 0$ ein $T^u < \infty$ derart, daß für alle $T \geq T^u \exists \delta^u \in (0, 1)$ derart, daß für alle $\delta \in (\delta^u, 1)$ ein teilspielperfektes Gleichgewicht des unendlich oft in der Überlappingsstruktur von SMITH (1992) wiederholten Spiels existiert, in dem die Durchschnittsauszahlung innerhalb von ε um v liegt.

Der Beweis ist außerordentlich komplex. SMITH stellt die Strategien analog zu Computerbefehlen dar. Es kann daher an dieser Stelle lediglich versucht werden, einige zentrale Aspekte des Mechanismus darzustellen. Auf dem Gleichgewichtspfad wird in jedem Overlap zunächst jene Strategiekombination gespielt, die zur angestrebten Auszahlung $v_{i+\tau n}$ führt (Phase I). Gegen Ende der T_i Perioden wird auf die Kombination gewechselt, die für den ausscheidenden Akteur j die höchste Auszahlung erbringt (Phase II). Abweichungen vom Gleichgewichtspfad werden sanktioniert. Bei Abweichung eines Akteurs k in Phase I wird k für Q Perioden auf sein Minimax-Niveau m^k gedrückt. Danach wird zum Gleichgewichtspfad zurückgekehrt. Beträgt die Restlaufzeit in I weniger als Q Perioden, wird für $k=j$ der älteste Spieler bis zum Ausscheiden auf m^j gedrückt (und damit auch um seine Belohnung gebracht) und für $k \neq j$ wie für den Fall, daß $k \neq j$ sich nicht an der Belohnung des j in Phase II beteiligt, bis zum Ende des Overlaps das Nash-Gleichgewicht des Stufenspiels gespielt. Man macht sich dabei die in OLG-Strukturen gegebene Möglichkeit, mit der Bestrafung eines Akteurs bis zum Ausscheiden eines anderen warten zu können, zunutze, wenn die Bestrafung erst zu Beginn des nächsten Overlaps folgt. Abweichungen hiervon werden wiederum durch m^k bestraft.⁵⁵⁸

Die Androhung von m^k ist allerdings nur glaubwürdig, wenn Sanktionierer einen Anreiz zur Sanktionierung haben. Zur Vermeidung teurer und aufgrund extrem hoher negativer Effekte auf die Sanktionierer u. U. nicht anreizkompatibler, immer weiter verlängerter Minimax-Phasen, kann zur Sicherung der Sanktionsanreize auf die OLG-Struktur zurückgegriffen werden, wenn der in der Minimax-Phase abweichende Akteur l jünger als der zu sanktionierende Akteur k ist. In diesem Fall wird die Minimax-Phase verlassen und in Phase I jedes künftigen Overlaps ein Gleichgewichtspfad gespielt, der für den Abweichler zu geringen Auszahlungen führt.⁵⁵⁹ Dies ist insofern eine Strafe gegenüber dem Durchhalten der Minimax-Phase, als ein demgegenüber präferierter Pfad entweder direkt im Anschluß an die Sanktionsphase, spätestens aber nach dem Ausscheiden des sanktionierten Spielers, während der eigenen Sanktionierung aber gar nicht mehr erreicht wird. Jüngere Spieler als der Abweichler werden für das Durchhalten dieses Pfades entlohnt, indem *nach* dem Ausscheiden des Abweichlers der Pfad gewechselt wird. Das heißt, "we can repeatedly exploit

557 Vgl. SMITH (1992: 437ff.).

558 Vgl. SMITH (1992: 438), insbesondere die Strategiespezifizierungen 2, 3, 7 und 8 sowie die $\pi=0$.

559 Vgl. SMITH (1992: 438, v. a. die Spezifizierungen 4, 5, 6) sowie die Skizze der Strafpfade auf S. 439.

the fact that the younger players will continue to receive payoffs long after the older ones are gone" (SMITH 1992: 444). Neuaufgaben von Minimax-Phasen werden auf Situationen beschränkt, in denen der in der Minimax-Phase abweichende Akteur l älter als der ursprünglich zu strafende Akteur k ist.⁵⁶⁰ Hier kann die Höhe der durch Pfadwechsel herbeigeführten Verluste zu gering sein, um einen Verbleib auf dem Minimax-Pfad zu garantieren.

2) Diskussion

Vergleicht man die Ergebnisse mit den in Kapitel III diskutierten Versionen des Folk Theorems, so erscheinen zwei Aspekte für die Organisation von Kooperation bemerkenswert. *Kooperationsfördernd* wirkt sich in OLG-Strukturen mit n zu jedem Zeitpunkt interagierenden Spielern die Möglichkeit aus, harte Sanktionen grundsätzlich auch ohne Volldimensionalität der Menge möglicher Auszahlungen glaubhaft androhen zu können. *Problematisch* sind hingegen mögliche Effizienzverluste aus endspielbedingt niedrigeren Auszahlungen. Hieraus resultieren bestimmte Bedingungen an die Überlappingsstruktur.

OLG-Strukturen bieten für die in den Folk Theoremen erreichte beliebige Annäherung an alle rationalen Ergebnisse benötigte *Entkopplung individueller Auszahlungsströme* erweiterte strukturspezifische Möglichkeiten. Wie in III.6.1.2 diskutiert, erreichen FUDENBERG/MASKIN (1986) die Entkopplung mittels der Annahme, daß der Auszahlungsraum des Stufenspiels volldimensional ist. Volldimensionalität ermöglicht die Schaffung spielerpezifischer Bestrafungen auf der Ebene des Stufenspiels, indem Auszahlungsexternalitäten, die in Stufenspielen bei Bestrafung oder Belohnung einzelner Spieler möglich sind, per Annahme ausgeschlossen werden. In OLG-Strukturen ist Volldimensionalität hingegen nicht zwingend notwendig, "because payoffs can be adjusted after each player in the current generation retires" (KANDORI 1992: 84). Sowohl der Ansatz von KANDORI als auch das Modell von SMITH zeigen, wie sich die Notwendigkeit von Volldimensionalität unter Ausnutzung der OLG-Struktur umgehen läßt. Dabei wird in der KANDORI-Struktur die Individualisierung von Auszahlungen über die Variation der Bonusleistung erreicht, das heißt:

"Providing 'bonuses' just before retirement is a flexible way of providing different rewards for different players even when players' payoffs in the stage game move together" (KANDORI 1992: 84).

Weitgehend analog funktioniert die Auszahlungsentkopplung über ausscheidungsbedingte Pfadwechsel im Ansatz von SMITH:

"To deal with stage games in which all players receive identical payoffs, the equilibria ... systematically exploit the cascading age hierarchy, sometimes deferring a given punishment or reward until one or more of the current players has died" (SMITH 1992: 428).

Allerdings folgen aus der Entkopplung von Auszahlungen per Ablaufstruktur neue Bedingungen, d. h., KANDORI wie SMITH zahlen einen Preis hinsichtlich des Anwendungsbereichs ihrer Theoreme. Bei SMITH ist es problematisch, bis zu $n-1$ Overlaps zu warten "until a deviator 'dies' before throwing a party for his punishers" (SMITH 1992: 440). Glaubwürdig kann eine solche Androhung nur sein, wenn die Diskontparameter hoch

⁵⁶⁰ Gilt $l=j$, wird bis zum Ende des Overlaps m^j gespielt. Spielern, die jünger als j aber älter als k sind, wird der Neustart der Minimax-Phase angedroht, wobei jetzt m^l gespielt und die Minimax-Phase so weit ausgedehnt wird, daß ein Spieler, auch wenn er bei m^k geringere Auszahlungen als bei m^l erzielt, an Sanktionierung des k festhält.

sind. "It is in this sense that the overlap length T and the minimum possible $[\delta_i, C, L]$ must covary" (SMITH 1992: 440).⁵⁶¹ Da $\varepsilon \rightarrow 0$ nur erreicht werden kann, wenn die Overlaps groß werden, steigen mit $\varepsilon \rightarrow 0$ die Anforderungen an die Glaubwürdigkeit der Drohungen und damit an δ_i . "The absence of a full-dimensional payoff space thus implies an upper bound on the overlap length, and consequently on the players' lifespans" (SMITH 1992: 443). Da im Modell von KANDORI "the punishers wait until the defector dies, and then celebrate their earlier self-discipline" (PEARCE 1992: 149), gilt hier Analoges: "If players discount the future payoffs by discount factor $[\delta_i \in (0,1), \delta_i, C, L]$ should increase as the player's life span T becomes large" (KANDORI 1992: 84). Zu SMITH analoge Einschränkungen der Approximationsmöglichkeiten folgen daraus, daß $\varepsilon \rightarrow 0$ nur erreichbar ist, wenn T_1 groß wird, so daß $(T_2 + T_3 + \dots + T_n) / T_1 \rightarrow 0$ gilt. Die Anforderungen an die Entwicklung glaubwürdiger Strafpfade im Gleichgewicht werden somit geringer, wenn die Strafpfade nicht in der skizzierten Weise zur Umgehung der Volldimensionalität geschnitten werden müssen.⁵⁶²

Andererseits ermöglicht Volldimensionalität jedoch auch in OLG-Strukturen die unmittelbare Entlohnung für die Wahrnehmung von Sanktionsaufgaben in einem Spiel mit n Personen und entbindet so von der Anforderung an die Struktur. Die Diskussion von SALANT (1991) deutet dies bereits an. Gibt man die Bedingung der Volldimensionalität nicht auf, gilt das zentrale Ergebnis von FUDENBERG/MASKIN (1986) für n Spieler ohne zusätzliche Bedingungen für die Gestaltbarkeit punktgenauer Sanktionen.⁵⁶³ Einschränkende Annahmen an die Größe des Diskontparameters bzw. umgekehrt Einschränkungen der Lebensspannen für gegebene Diskontparameter sind nicht länger notwendig, da "a full-dimensional payoff space affords us with the luxury of immediate punishment for deviations" (SMITH 1992: 428). Die OLG-Struktur ist somit zwar notwendig, um Erweiterungen des Zeithorizonts zu ermöglichen; für die Gestaltung adäquater Anreize ist sie es nicht.⁵⁶⁴ Die für den Beweis verwendeten Strategien sind den in III.6.1.2 diskutierten ähnlich.

"[A] deviant is first minimaxed, and then (he alone) suffers through the recovery phase. Should anyone deviate from minimaxing another, the recovery commences at once ... - only now it is the deviant punisher who experiences his personalized punishment vector" (SMITH 1992: 444).

Nach dem Ende der Erholungsphase wird zum kooperativen Pfad zurückgekehrt.⁵⁶⁵ SMITH deutet an, daß zum Beweis des Theorems die schwächere Dimensionalitätsbedingung von ABREU/DUTTA/SMITH (1994) hinreicht.⁵⁶⁶ Der Rückgriff von BENOÎT/KRISHNA (1996) auf das Konzept von WEN (1994) zum Beweis ihres Folk Theorems impliziert weiter,⁵⁶⁷ daß das WEN-Theorem für n in OLG-Strukturen interagierende

⁵⁶¹ Diese Problematik kommt bei der Darstellung des Folk TheoremsSM darin zum Ausdruck, daß die Anforderung an δ^a von der Anforderung an T^a abhängt.

⁵⁶² Vgl. hierzu auch SALANT (1991: 249, v. a. Fn. 2).

⁵⁶³ Vgl. das Theorem auf S. 443 von SMITH (1992).

⁵⁶⁴ Vgl. SMITH (1992: 444).

⁵⁶⁵ Siehe hierzu die letzte Passage von Teil 5 (vgl. SMITH 1992: 443) des Verhaltensprogramms. Strafpfade und Belohnungsphase sind dort in den Teilen 3 bis 6 geregelt.

⁵⁶⁶ Vgl. SMITH (1992: 443). Der Beitrag von SMITH, in dem dieser Nachweis explizit geführt wird und auf den auch ABREU/DUTTA/SMITH (1994: 947) hinweisen, ist bis heute nicht publiziert worden.

⁵⁶⁷ Vgl. BENOÎT/KRISHNA (1996: 22ff).

Spieler gilt. Für zwei Personen schließlich sind Dimensionalitätsbedingungen nicht notwendig, weil für hinreichend lange Restlebenszeiten zur Bestrafung (erneut) auf wechselseitige Minimierung zurückgegriffen werden kann.⁵⁶⁸

Unabhängig von den Anforderungen an die Länge der Mindeststrafe aufgrund der Struktur des Basisspiels und daraus folgenden Anforderungen besteht ein grundsätzliches Problem reiner Sanktionsmechanismen in OLG-Strukturen darin, daß aufgrund des Endspiels und des dort nicht kontrollierbaren Verhaltens *Abschläge* beim Raum erreichbarer Auszahlungen hingenommen werden müssen, weil Defektion einzelner und damit ein Abweichen von den angestrebten Payoffs immer Teil des Gleichgewichts ist. Die Problematik wird bereits im Modell von CREMER deutlich, in dem sich aufgrund der Kopplung der Lebensspanne jedes Akteurs an die Anzahl der Spieler Annäherungen der Durchschnittsauszahlung an das kooperative Ergebnis nur erzielen lassen, wenn Organisationen groß werden.⁵⁶⁹ Damit stellt sich jedoch u. a. die Frage, inwiefern kritische Bedingungen wie Transparenz u. ä. gegeben sind. SALANT, KANDORI und SMITH legen ihren Verallgemeinerungen andere OLG-Strukturen zugrunde, die eine Annäherung gewünschter Auszahlungen ohne eine Ausweitung der Organisation ermöglichen. Auch hier verliert das Verhalten ausscheidender Akteure im Endspiel aber nur an Bedeutung, wenn S (SALANT),⁵⁷⁰ T im Verhältnis zu κ (KANDORI) und die Overlap-Länge T (SMITH) sehr groß werden. Selbst wenn hierdurch Kooperation nicht grundsätzlich gefährdet sein muß, beeinträchtigt Endlichkeit und damit die Existenz eines Endspiels gegenüber den Theoremen aus Kapitel III die hier erzielbaren Ergebnisse. Die Beeinträchtigung verschwindet erst im Limit, d. h. erst dann, wenn aufgrund der Offenheit des Zeithorizonts aller Akteure mit Störungen des angestrebten Payoffs nicht zu rechnen ist.

IV.2.3 Lösungsvarianten

In diesem Abschnitt werden verschiedene Erweiterungen der Sanktionsmechanismen diskutiert, deren Einsatz grundsätzlich direkt zur Überwindung von Endspielproblemen beitragen kann. In IV.2.3.1 werden zunächst Ansätze dargestellt, in denen über *Boni* in Gestalt kooperationsabhängiger Seitenzahlungen nach dem Ausscheiden eines Spielers aus der Kette interagierender Partner Verhaltensanreize noch in der allerletzten Periode seiner Zugehörigkeit gesetzt werden sollen. Dem schließt sich in IV.2.3.2 eine Betrachtung von *Eigentums- oder Pfandmechanismen* an. Sie sehen die Veräußerung eines in seinem Wert vom Verhalten vor dem Ausscheiden abhängigen Vermögensgegenstands nach oder mit dem Ausscheiden vor.⁵⁷¹ Abschließend wird in IV.2.3.3 analysiert, inwiefern die Ausstattung

⁵⁶⁸ Vgl. SMITH (1992: 435, Teil 4 des Verhaltensprogramms).

⁵⁶⁹ Diese Problematik gilt analog für den in IV.2.3.1 diskutierten Ansatz von BRENNAN/KLIEMT (1994).

⁵⁷⁰ Vgl. SALANT (1991: 254).

⁵⁷¹ In der hier getroffenen Abgrenzung unterscheiden sich Bonusmechanismen von Pfandmechanismen durch den Aspekt der mit einer Transferzahlung verbundenen Übertragung eines Eigentumsrechts. Prinzipiell treten in einzelnen der nachfolgend dargestellten Bonuslösungen Pfandzahlungen auf. Regelmäßig verzichten etwa Akteure zur Leistung eines Bonus an andere auf aktuell erzielbare Auszahlungen zugunsten künftiger höherer eigener Auszahlungen. Dies entspricht letztlich der Hinterlegung eines Pfands. Konsequenz der hier getroffenen Abgrenzung ist damit etwa, das eine dem Lohnpfandmodell von LAZEAR (1979) nachgebildete Lösung als Bonuslösung und nicht als Pfandlösung diskutiert wird, weil Eigentumsaspekte fehlen.

einzelner (jüngerer, verbleibender) Akteure mit der Möglichkeit, gegenüber dem Verhalten anderer (älterer, ausscheidender) Spieler *Vetorechte* geltend zu machen, Kooperation fördern kann, wenn deren Nutzung von Dritten (nachfolgenden Generationen) überwacht wird.

IV.2.3.1 Bonusmechanismen

Durch Bonusmechanismen sollen die Handlungsentscheidungen einzelner Spieler ganz allgemein dadurch beeinflusst werden, daß bestimmte Seitenzahlungen an einen Spieler von dessen Verhalten abhängig gemacht werden. Die explizite Leistung einer Zahlung ist dabei v. a. in Beziehungen mit absehbarem Ende von Bedeutung. Bei offenem Zeithorizont können Boni implizit in Form einer unendlichen Kette von Kooperationsrenten gezahlt werden. Die Einhaltung des Zahlungsverprechens stellt allerdings selbst ein Kooperationsproblem dar. Ihm kann in OLG-Strukturen ebenfalls durch intergenerative Dauerhaftigkeitseffekte begegnet werden. Diese Überlegung steht im Mittelpunkt von Teil 1). Dort werden Strukturen untersucht, in denen Kooperation ausschließlich in der Leistung von Bonuszahlungen besteht. Im Rückgriff auf BRENNAN/KLIEMT (1994) wird dann in Teil 2) diskutiert, wie sich Bonuszahlungen in OLG-Strukturen zur Überwindung von Endspielproblemen einbinden lassen. Kooperation besteht hier sowohl in bestimmten Verhaltensweisen im Verlauf des Spiels wie in der Leistung eines Bonus an ausscheidende Spieler.

1) Bonuszahlungen als Kooperationsproblem

“The overlapping generations model is a *parable*. ... It teaches us that, even if all daughters were stonyhearted and selfish, it would not necessarily follow that their mothers would be neglected. In a society that has coordinated on a suitable social contract, mothers would be cared for because it would be in the daughters' best interest to do so” (BINMORE 1992: 382, Hervorhebung im Original).

OLG-Prozesse sind grundsätzlich geeignet (und erforderlich), durch Dauerhaftigkeitsaspekte Verhalten in einmaligen, über OLG-Strukturen miteinander verknüpften Interaktionsbeziehungen zu beeinflussen, wenn sich anders als bisher (und nachfolgend) die möglichen und zu kontrollierenden Handlungen auf die Partizipation der jeweils jüngeren der agierenden Spieler an Straf- und Entlohnungsaktivitäten gegenüber den älteren reduzieren. Liegen solche Aktivitäten nicht im unmittelbaren Interesse der Akteure, ist ihre Durchsetzung aufgrund des statischen Charakters der Situation kritisch. Maßstab für die Abgrenzung kooperativen Verhaltens von Defektion ist in den hier betrachteten Ansätzen also allein die Behandlung, die Jüngere der älteren Generation zukommen lassen.

HAMMOND (1975) thematisiert in diesem Zusammenhang Anreizprobleme in der OLG-Ökonomie von SAMUELSON (1958).⁵⁷² Jeder Akteur lebt zwei Perioden und durchläuft dabei ein zweistufiges Pensionsspiel. In der ersten Periode erzielt er ein vom Verhalten anderer unabhängiges Einkommen, in der zweiten befindet er sich im Ruhestand und ist auf Transfers angewiesen. Zu jedem Zeitpunkt leben zwei Spieler (oder Generationen). Durch Spielen einer bedingt kooperativen intergenerativen Strategie sind Gleichgewichte erreichbar, in denen der jeweils junge Akteur dem Spieler im Ruhestand aus seinem Einkommen eine Pension zahlt, weil er, solange jedem Akteur ein jüngerer folgt, davon aus-

⁵⁷² Vgl. zu einer Variante des Ansatzes von HAMMOND (1975) auch VAN DER HEIJDEN ET AL. (1995: 3ff) und VAN DER HEIJDEN ET AL. (1997: 208).

gehen muß, daß er von dem in der nächsten Periode jungen Akteur dann und nur dann versorgt wird, wenn er selbst Pensionen geleistet oder durch Pensionsentzug Defekteure bestraft hat.⁵⁷³ Gespielt wird also eine diskriminierende Strafstrategie:⁵⁷⁴

"Generations are punished for not providing the socially efficient transfer level ... , unless the deviation from [this level, C. L.] was in order to punish the previous (deviating) generation. In other words, deviators and non-punishers are punished, but punishers are not" (VAN DER HEIJDEN ET AL. 1995: 6).

Dabei wird der einzelne Akteur seiner Entscheidung über die Unterstützung eines älteren, kooperativen Spielers ein intertemporales Kalkül zugrundelegen, in dem er vergleicht, ob er für seinen Einkommensverzicht in der ersten Periode im eigenen Ruhestand angemessen entlohnt wird. Unkritisch ist das Interesse an Sanktionsmaßnahmen. Denn verweigert eine Generation von Erwerbstätigen, etwa per Mehrheitsbeschluß, eine Zahlung, kann sie nicht damit rechnen, daß die nachfolgende Generation Fehlverhalten durch Reinstallation des Systems "verzeiht".⁵⁷⁵ Dieser Generation ist es nicht nur möglich, Kooperation erneut zu etablieren. Sie kann dabei auch einen *Einführungsgewinn* einstreichen, da sie als erstes Glied der neuen Kette eine Rente erhält, ohne je dafür bezahlt zu haben.⁵⁷⁶ Durch zu frühe Rückkehr zu Kooperation würde sie nicht nur die Sanktionierung der älteren Generation unterlassen, sondern dieser nicht kooperierenden Generation auch ihren Einführungsgewinn schenken.

Durch solchermaßen intertemporale Kooperation läßt sich neben Pensionen jede Form wohlthätiger und (scheinbar) selbstloser Handlungen erklären,⁵⁷⁷ bei denen "[e]goist A can only expect egoist B to be charitable later, if egoist B also expects egoist C ... to be charitable later still" (HAMMOND 1975: 117). Der hier greifende Dauerhaftigkeitsaspekt entspricht einer Art intergenerativem Netzwerkeffekt, wenn die einzelnen Akteure jeweils unterschiedlichen Generationen angehören. Das Verhalten des (jüngeren) Akteurs B gegenüber dem (älteren) A (und nur dieses Verhalten) hängt in kritischer Weise davon ab, daß es Verhaltenswirkungen in der Beziehung des B zum (jüngsten Akteur) C zeitigt. Fehlverhalten bzw. Kooperation des B gegenüber A wird durch C und damit andere bestraft bzw. entlohnt. Die verschiedenen isolierten Interaktionen jeweils benachbarter Generationen miteinander werden strategisch zu einer langen Kette verknüpft. Mittels dieses Netzwerkeffekts läßt sich Wohltätigkeit auf vollständigen Egoismus zurückführen, solange bestimmte Einschätzungen hinsichtlich der Zukunft bzw. der Reaktionen anderer (künftiger Generationen) begründet sind:

"[T]he adherence to implicit social contracts or norms could support the development of voluntary transfers if these lead to a systematic positive relation between the transfers of past and

⁵⁷³ Vgl. HAMMOND (1975: 122f).

⁵⁷⁴ Die Strategie sieht die Zahlung der Pension für die Fälle vor, daß ein Akteur im Ruhestand durch Pensionsentzug zu Recht für vorhergegangene Defektion bestraft oder durch Pensionszahlung zu Recht für Kooperation entlohnt hat. Aufgrund der Möglichkeit, nach der Bestrafung von Fehlverhalten auf den kooperativen Pfad zurückzukehren, besitzt die Strategie TFT-Charakter (siehe BHASKAR 1998: 135, KOILIKOFF/PERSSON/SVENSSON 1988: 674, VAN DER HEIJDEN ET AL. 1995: 5f).

⁵⁷⁵ Vgl. zu ähnlichen Überlegungen beim Umbau des Systems SCHULENBURG/WÄHLING (1997: 33f).

⁵⁷⁶ Vgl. zum Einführungsgewinn ausführlich HOMBURG (1997: 63f).

⁵⁷⁷ Erneut dürfte für viele reale Verhaltensweisen kaum unterscheidbar sein, ob sie aus altruistischen oder moralischen Motiven erfolgten oder das Ergebnis von Dauerhaftigkeitserwägungen in OLG-Strukturen sind.

present generations" (VAN DER HEIJDEN ET AL. 1997: 216).

Wenn also ARROW (1975) argumentiert, Blutspenden könnten egoistisch motiviert sein, greift er auf nichts anderes als diesen OLG-Prozeß zurück.⁵⁷⁸

"[O]ne gives good things, such as blood, in exchange for a generalized obligation on the part of fellow men to help in other circumstances if needed" (ARROW 1975: 18).

Unter Berücksichtigung der Überlappingsstruktur wird hier ein impliziter sozialer Vertrag oder auch ein Generationenvertrag geschlossen und per OLG-Prozeß durchgesetzt.⁵⁷⁹

"The egoist is worried that, if he breaks the contract, then many others may also decide to break the contract later on, with the result that the egoist's needs are not adequately met if he should ever require help in the future" (HAMMOND 1975: 116).

Modelltheoretisch steht dieser Modelltyp zwischen reinen Sanktionsmechanismen auf der einen und Bonuslösungen des Endspielproblems auf der anderen Seite. Einerseits läßt er sich als jene Variante reiner OLG-Sanktionsmechanismen interpretieren, in der, wie eingangs skizziert, die Verhaltensoption Kooperation auf die Bonuszahlung und damit eine einzelne Handlung reduziert ist.⁵⁸⁰ Kooperation (die Zahlung des Bonus) durch andere hängt von Kooperation eines Akteurs in seiner Jugend (eigene Bonuszahlung) ab. Andererseits wird deutlich, daß durch Zahlung eines Bonus nach der letzten Handlung ein Akteur gezwungen sein kann, künftige Konsequenzen seines Handelns in seinen heutigen Handlungen zu berücksichtigen, selbst wenn er später nicht mehr aktiv interagiert. Die disziplinierende Wirkung von Bonuszahlungen hängt davon ab, daß die Bonuszahlung eine Dimension (hier: die einzige) bei der Beurteilung von Verhalten ist.

Fallstudie: Probleme des Umlageverfahrens in der Alterssicherung

Gesicherte empirische Erkenntnisse über das Verhalten realer Akteure in OLG-Strukturen existieren bislang nur für das von HAMMOND (1975) skizzierte intergenerative Kooperationsproblem. Einzelne Ergebnisse diverser Labor-⁵⁸¹ und Feldstudien⁵⁸² werden nachfolgend etwas ausführlicher dargestellt, da sie die Relevanz intertemporaler Kalküle für ein Interesse an Kooperation in OLG-Strukturen wohl anschaulicher als jeder andere aktuelle Befund belegen.

In seiner Struktur entspricht das von HAMMOND (1975) modellierte System der Alterssicherung dem in vielen westlichen Ländern anzutreffenden⁵⁸³ *Umlageverfahren*,⁵⁸⁴ bei dem

⁵⁷⁸ Über die Existenz oder Nicht-Existenz einer funktionierenden OLG-Struktur lassen sich mithin unterschiedliche Systeme der Blutversorgung erklären. Existiert eine solche Struktur, kann hierüber die Versorgung mit Blut sichergestellt werden. Existiert eine solche Struktur nicht, sind alternative Allokationsmechanismen erforderlich, etwa die Organisation eines Markts für Blut oder ein auf Altruismus bauendes System. Die Vor- und Nachteile solcher Systeme sind Gegenstand einer Debatte zwischen TITMUS (1970) und ARROW (1975). Die Möglichkeit einer OLG-Variante könnte diese Debatte neu beleben.

⁵⁷⁹ Vgl. BINMORE (1992: 380ff.) und VAN DER HEIJDEN ET AL. (1995: 1).

⁵⁸⁰ Es gleicht damit dem Modell von CREMER (1986), das sich in der Folge ebenfalls als Pensionsmodell diskutieren läßt: Die jüngeren Akteure gestatten dem ausgeschiedenen nur dann eine Pension in Form des erhöhten Defektionsgewinns, wenn der Akteur in den Vorperioden seiner Organisationszugehörigkeit immer kooperierte.

⁵⁸¹ Vgl. VAN DER HEIJDEN ET AL. (1995, 1997).

⁵⁸² Vgl. DILNOT ET AL. (1994), VAN DER HEIJDEN/NELISSEN/VERBON (1997).

⁵⁸³ Vgl. KRUPP (1997: 289f.), VAN DER HEIJDEN ET AL. (1997: 207).

“die heutige Generation der versicherten Erwerbstätigen ... mit ihren Beiträgen die Leistungen an die heutige Generation der Rentner”⁵⁸⁵ zahlt. Akteure werden sich einem solchen Umlageverfahren immer dann zu entziehen suchen (defektieren), wenn die Beteiligung aufgrund der künftig erzielbaren Renten im Verhältnis zu den heute zu leistenden Beiträgen - nicht zuletzt vor dem Hintergrund alternativer Versorgungs- und Vorsorgesysteme - unattraktiv erscheint.⁵⁸⁶

VAN DER HEIJDEN ET AL. (1997) zeigen in einem Laborexperiment, daß Unsicherheit über eine angemessene Gegenleistung nachfolgender Generationen für heutige Transfers das Interesse an der freiwilligen Beteiligung bereits untergräbt, wenn alternativ nur extrem unattraktive Kapitalmarktanlagen zur Verfügung stehen: Ist im Modell von HAMMOND (1975) neben Transfers an die ältere Generation die Übertragung von Ressourcen zu einem Zins von $-33 \frac{1}{3}\%$ möglich, geht die Teilnahme am Umlageverfahren auf 25% des Niveaus zurück, das in einer Situation mit freiwilligem Umlageverfahren ohne Sparmöglichkeit erreicht wird.⁵⁸⁷ Während unter Renditeaspekten das Umlageverfahren wesentlich attraktiver ist, läßt sich über Sparen strategische Unsicherheit abbauen. Entscheidungsträger sehen sich also einem Trade off gegenüber “between private savings with a certain but relatively low return and an investment in a collective transfer system with uncertain but possibly higher rates of return” (VAN DER HEIJDEN ET AL. 1997: 209). Das Ergebnis zeigt, daß “risk aversion is a main motive to substitute intergenerational transfers for private savings” (VAN DER HEIJDEN ET AL. 1997: 216).

Im Vergleich mit *realen Sicherungssystemen* nach dem Umlageverfahren sind zwei der experimentellen Rahmenbedingungen zu diskutieren. *Einerseits* ist das unterstellte Renditeverhältnis als unrealistisch zugunsten des Umlageverfahrens zu werten: Durch eine alternative Anlage auf dem Kapitalmarkt können i. d. R. höhere Renditen erzielt werden als durch das Umlageverfahren.⁵⁸⁸ Im langfristigen Kapitalmarktgleichgewicht sind damit stärkere Abwanderungseffekte als im Experiment zu erwarten. In der Folge kann ein Umlageverfahren nur als Zwangssystem überleben.⁵⁸⁹ *Andererseits* wird im Experiment - anders als in realen Alterssicherungssystemen - von der Notwendigkeit abstrahiert, beim Ausstieg die Ansprüche älterer Akteure zu beachten. Diese normativ begründete Forderung resultiert aus jenen oben erwähnten Einführungsgewinnen, die die erste Rentnergeneration bei der Einführung des Systems erzielen kann, weil sie eine Rente erhält, ohne Beiträge gezahlt zu

584 Vgl. für die grafische Darstellung des Umlageverfahrens als OLG-Struktur HOMBURG (1997: 62), für eine modelltheoretische VAN DER HEIJDEN ET AL. (1995, 1997) sowie verbal KRUPP (1997: 289).

585 SCHULENBURG/WÄHLING (1997: 30). Siehe dort (29f.) auch die Darstellung institutioneller Details des Rentensystems in Deutschland.

586 Vgl. im Zusammenhang mit dem Rentensystem auch DAHLMANNS (1997: 7, 9).

587 Vgl. zum Befund VAN DER HEIJDEN ET AL. (1997: 214f.).

588 Für konstante oder nur begrenzt steigere Beiträge ist die Verzinsung der Beiträge im Umlageverfahren nach oben stets durch das Wachstum der Lohnsumme begrenzt (vgl. HOMBURG 1997: 69). Die Marktzinsen können schon deswegen nicht unter diesem Zinssatz liegen, weil Arbitrageprozesse der Versicherungsnehmer oder der Rentenversicherer (Verschuldung am Kapitalmarkt, Anlage bei der Rentenversicherung) zur Angleichung der Zinssätze führen würden. Empirisch liegt die Rendite des Umlageverfahrens in Deutschland langfristig etwa 150 Basispunkte unter dem langfristigen Kapitalmarktzins (vgl. HOMBURG 1997: 70).

589 Vgl. SCHMÄHL (1997: 418), v. a. aber HOMBURG (1997: 64, 71, 73).

haben, und die das System attraktiv machen.⁵⁹⁰ Diesen Gewinnen entspricht zu jedem Zeitpunkt die Beitragspflicht der Aktiven gegenüber Pensionären. Beim Wechsel zu einem alternativen Versorgungssystem sind sie gegenüber älteren durch die beitragspflichtigen Generationen zurückzuzahlen.⁵⁹¹ Diese beim Systemwechsel auftretenden Ansprüche stabilisieren das Umlageverfahren gegenüber den Annahmen im Experiment, solange ein Systemwechsel die Erfüllung der Ansprüche älterer Generationen voraussetzt.⁵⁹² In Sozialstaaten westlicher Prägung gelten diese Ansprüche als Eigentumsrechte.⁵⁹³

Interessant ist vor dem Hintergrund dieser Aspekte der Befund von DILNOT ET AL. (1994). Sie stellen für Großbritannien fest, daß vier Jahre nach Eröffnung der Möglichkeit, aus dem Umlageverfahren auszusteigen, ein Viertel der Arbeitnehmer auf alternative Systeme ausgewichen ist.⁵⁹⁴ Bemerkenswert ist das Ergebnis insofern, als ausgestiegene Akteure durch einen Mindestbeitrag das alte System stabilisieren müssen. Empirische Beobachtungen in Deutschland belegen, daß die Verpflichtung zur Teilnahme ein Unterlaufen des Umlageverfahrens kaum verhindern kann, wenn die Ergebnisse des oben skizzierten intertemporalen Entscheidungskalküls einer Beteiligung entgegenstehen, weil es die "Intransparenz des Systems ... dem einzelnen [erschwert, C. L.], den Zusammenhang zwischen ausgezahlten Renten und eingezahlten Beiträgen zu erkennen" (SCHULENBURG/WÄHLING 1997: 38) oder weil das Vertrauen in das Sozialsystem verloren geht, da Änderungen der Rahmenbedingungen eine Verschlechterung des Kalküls erwarten lassen.⁵⁹⁵ Zu solchen Änderungen zählen alle Entwicklungen, durch die "[j] immer mehr Rentner durch eine immer kleiner werdende Zahl von Erwerbstätigen finanziert" (SCHULENBURG/WÄHLING 1997: 27) werden müssen, also etwa

- demographische Entwicklungen, v. a. vorhersehbare Alterungsprozesse der Wohn- und Erwerbsbevölkerung,⁵⁹⁶
- geringes Wachstum sowie Konjunkturreinbrüche, die zu Arbeitslosigkeit führen,⁵⁹⁷
- Veränderungen der Erwerbsverhältnisse (Outsourcing, Tele-Heimarbeit, Werkverträge),⁵⁹⁸
- strategische Gründe wie die Flucht aus dem Sicherungssystem,⁵⁹⁹
- politische Entscheidungen, deren Folgen unzureichend berücksichtigt werden,⁶⁰⁰

⁵⁹⁰ Vgl. v. a. HOMBURG (1997: 70f. und 83) sowie NEUMANN (1997a: 95).

⁵⁹¹ Vgl. HOMBURG (1997: 63), FRANKFURTER INSTITUT (1997), SCHULENBURG/WÄHLING (1997: 50).

⁵⁹² Vgl. explizit zum hier anklingenden politischen Wahlkalkül SCHULENBURG/WÄHLING (1997: 55).

⁵⁹³ Vgl. u. a. BREYER/SCHULENBURG (1987: 542), KRUPP (1997: 291), NEUMANN (1997a: 95).

⁵⁹⁴ Vgl. DILNOT ET AL. (1994: 19f.).

⁵⁹⁵ Vgl. DAHLMANN (1997: 9), SCHMÄHL (1997: 433).

⁵⁹⁶ Vgl. KRUPP (1997: 290). Siehe hierzu v. a. den Anstieg des Altenquotienten in Deutschland, wie ihn bspw. NEUMANN (1997a: 90, Tabelle 1), dokumentiert.

⁵⁹⁷ Vgl. DAHLMANN (1997: 10), MIEGEL (1997), SCHULENBURG/WÄHLING (1997: 27, 37).

⁵⁹⁸ Vgl. SCHMÄHL (1997: 416).

⁵⁹⁹ Vgl. KRUPP (1997: 297), SCHMÄHL (1997: 415f.).

⁶⁰⁰ Vgl. FRANKFURTER INSTITUT (1997: 14), HOMBURG (1997: 66), SCHULENBURG/WÄHLING (1997: 28, 30, 54). Hier setzt die Kritik an Vorschlägen an, zur Behebung aktueller Finanzierungsprobleme den Kreis beitragspflichtiger Akteure zu erweitern, da hiermit in der Zukunft Ansprüche einhergehen.

- asymmetrische Exit-Optionen, die zur Senkung der Beiträge von Trägern mobiler Ressourcen (Unternehmen) zu Lasten immobilier Ressourcen (Humankapital) führen.⁶⁰¹

Simulationsrechnungen für Deutschland zeigen, daß Arbeitnehmer, die heute als Beitragszahler in das Umlageverfahren eintreten, als Ergebnis solcher Änderungen nur eine sehr geringe,⁶⁰² wenn nicht gar eine negative⁶⁰³ interne Verzinsung ihrer Beiträge erwarten können. Damit werden jene Beitrags- zu Steuerzahlungen, denen (künftig) kein Gegenwert gegenüber steht.⁶⁰⁴ Auch Anpassungen des Systems können aufgrund zu erwartender Konflikte zwischen den Generationen⁶⁰⁵ oder steigender Intransparenz Unsicherheit erhöhen.

“Die Wissenschaft hat keine Vorstellung davon, welche Leistungen die GRV in 30 Jahren noch gewähren wird und ob es sie dann überhaupt noch gibt - noch weniger kann dies der Normalbürger voraussagen” (HOMBURG 1997: 77f).

Unsicherheit kann schließlich gerade daher rühren, daß dem Umlageverfahren OLG-Strukturen und -Prozesse zugrundeliegen. Wie skizziert, setzt die Stabilisierung von Kooperation durch OLG-Prozesse eine unendliche Kette von Interaktionsbeziehungen voraus. Strategisch bedingte Probleme sind zu erwarten, wenn aufgrund der Probleme in der Zukunft ein Abbruch der Kette droht, das System also später abgewählt werden könnte. Dies hat aufgrund von Rückwärtsinduktionsproblemen Auswirkungen auf heutige Beteiligungsentscheidung:

“Wenn eine Generation von Wählern mehrheitlich erwartet, daß sie aufgrund der demographischen Entwicklung ... wesentlich mehr für die Renten der heute Alten zahlt als sie morgen selbst als Rentner bekommen wird, so wird sie versuchen, die GRV [Gesetzliche Rentenversicherung, C. L.] ‘abzuwählen’. Ist dies morgen der Fall, so ist es auch schon heute rational, gegen die GRV zu votieren usw. Dieses bedeutet, daß die zunehmende Wahrscheinlichkeit der Abschaffung des Systems in der Zukunft einen Dominoeffekt auf die Ablehnung heute hat. Die GRV kann dann nur mit immer stärker werdendem Zwang aufrecht erhalten werden” (SCHULENBURG/WÄHLING 1997: 34).⁶⁰⁶

Die von VAN DER HEIJDEN ET AL. (1995) nachgewiesenen Endspieeffekte legen nahe, daß reale Akteure gerade angesichts einer solchen Ungewißheit ihre Beteiligung und Abhängigkeit vom Umlageverfahren zugunsten von alternativen Anlage- und Versorgungsformen abbauen.⁶⁰⁷

Eine Abwahl des Systems ist zunächst durch ein *individuelles Ausscheren aus dem System* vorstellbar. Vor dem Hintergrund der skizzierten Probleme werden der Anstieg von Schatzenwirtschaft⁶⁰⁸ und versicherungsfreien Beschäftigungsverhältnissen⁶⁰⁹ sowie die zuneh-

Da eine schrittweise Ausdehnung des Verfahrens immer zu neuen Einführungsgewinnen führt, ist das System auch nach seinem Beginn attraktiv.

601 SCHULENBURG/WÄHLING (1997: 36) deuten die Debatte hierzu an.

602 Vgl. RAFFELHÜSCHEN (1998: 39), SCHNABEL (1998: 24, 26, 28).

603 Vgl. MIEGEL (1997: 24).

604 Vgl. HOMBURG (1997: 71, 81). Letztlich entsprechen aber schon die skizzierten gegenüber Alternativanlagen langfristig immer anfallenden Zinsverluste des Umlageverfahrens einer Steuer.

605 Vgl. KRUPP (1997: 291), FRANKFURTER INSTITUT (1997: 23f.), NEUMANN (1997a: 94).

606 Siehe ähnlich VAN DER HEIJDEN ET AL. (1995: 1), VAN DER HEIJDEN ET AL. (1997: 207).

607 Vgl. VAN DER HEIJDEN ET AL. (1995: 14, 16f. und 20).

608 Vgl. SCHMÄHL (1997: 415f.), SCHULENBURG/WÄHLING (1997: 34).

mende Umwandlung von Angestellten- in Selbständigkeitsverhältnisse⁶¹⁰ als Hinweise dafür interpretiert, daß jüngere Generationen das System durch Ausweichmaßnahmen bereits heute zu konterkarieren suchen.⁶¹¹ Die Abwahl des Systems im Rahmen *politischer Entscheidungsprozesse* hingegen erfordert, daß ein Systemwechsel für viele, nicht nur junge Generationen, attraktiv erscheint. Er hängt nicht zuletzt vom möglichen alternativen System ab.⁶¹² Entscheidend ist die Verteilung der Kosten im Angesicht der zu treffenden Kompensationsmaßnahmen und den Anreizen der hiervon betroffenen Wähler. Angesichts der skizzierten demographischen Entwicklung wird im Laufe der Zeit eine Belastung nachfolgender Generationen (Absenkung der Rentenniveaus, Steuern) immer weniger wahrscheinlich, da ein Anstieg des Altenquotienten auch die Alterung des Median-Wählers bedeutet.⁶¹³ Vor diesem Hintergrund greift möglicherweise die Prognose, "das Schicksal des Umlageverfahrens würde letztlich durch die Tatsache entschieden, daß die Jungen Polizei und Militär stellen" (HOMBURG 1997: 84). So düster dies erscheinen mag, so typisch ist, daß Probleme von OLG-Strukturen dadurch gelöst werden, daß auch hier jüngere Spieler mit Entscheidungsrechten und Einwirkungsmöglichkeiten ausgestattet sind. Ironischerweise müßten diese jedoch gerade zur Abschaffung der OLG-Struktur eingesetzt werden.

2) Das Endspielproblem und seine Lösung durch Bonusmechanismen

Bonuslösungen können auch zur Überwindung von Problemen aus endlichen Zeithorizonten eingesetzt werden. Im Rückgriff auf Boni soll Kooperation im Endspiel dabei dadurch gesichert werden, daß bestimmte Zahlungen vom Verhalten über die gesamte Organisationszugehörigkeit hinweg und damit auch dem im Endspiel abhängig gemacht werden. Anders als bei den reinen Sanktionsmechanismen, in denen gewisse Auszahlungszuwächse im Endspiel, wie skizziert, durch hinzunehmende oder nutzbare Anpassung der Handlungen generiert werden, erfolgen Bonuszahlungen in Form expliziter Seitenzahlungen erst nach dem Endspiel.

"The fact that there is a opportunity for reward after the date at which an individual retires and which depends on what happens in later plays of the game can provide inducement for retiring players to choose cooperative, and nonopportunistic, actions" (SALANT 1991: 255).

Eine Reihe von Beiträgen setzt sich in ganz unterschiedlichen Zusammenhängen mit der Beeinflussung von Verhalten durch Bonuszahlungen auseinander. LAUX (1975) untersucht Tantiemesysteme darauf, ob sie der Problematik Rechnung tragen, Manager, deren Zugehörigkeit zu einem Unternehmen kürzer ist als die Lebensdauer des Unternehmens, zur Wahl des marktwertmaximalen Investitionsprogramms anzuregen.⁶¹⁴ LAZEAR (1979) verweist auf die Bedeutung von *Post retirement-Zahlungen* für normkonformes Verhalten, wenn Verhalten nach ihrem Ausscheiden erkennbar wird.⁶¹⁵ Auch bei BECKER/STIGLER (1974) werden solche Zahlungen zur Steuerung von Verhalten diskutiert. WINTER (1996)

609 Vgl. KRUPP (1997: 297), MIEGEL (1997: 24).

610 Vgl. KRUPP (1997: 297), MIEGEL (1997: 26).

611 Vgl. MIEGEL (1997).

612 Vgl. BREYER/SCHULENBURG (1987).

613 Vgl. für einen Überblick über die umfassende Literatur hierzu BREYER/SCHULENBURG (1987: 530f).

614 Vgl. LAUX (1975: 604f).

615 Vgl. LAZEAR (1979).

greift dies bei der Formulierung des Überdauerprinzips für Manageranreizsysteme auf, nach dem Kompensationssysteme auch Maßnahmen berücksichtigen müssen, die erst nach dem Ausscheiden des Managers wirksam werden.⁶¹⁶

Über solche prinzipiellen Würdigungen von Bonuszahlungen als Instrument zur Überwindung von Endspielproblemen darf jedoch nicht vernachlässigt werden, daß Bonuszahlungen nur glaubhaft einsetzbar sind, wenn Akteure existieren, die Interesse an der Zahlung von Boni haben. Auch bei der Gestaltung dieser Zahlungsanreize wird auf OLG-Prozesse zurückgegriffen, wenn jene Akteure über das Verhalten Älterer und die Zahlungen entscheiden, deren Verhalten bzw. Boni später selbst zur Disposition stehen, die Auszahlungen (und damit auch oder ausschließlich Boni) der zur Zahlung verpflichteten Akteure also u. a. davon abhängen, daß sie sich an Bonuszahlungen beteiligt haben.⁶¹⁷ Die Beteiligung an der Bonuszahlung wird damit zu einer Dimension kooperativen Verhaltens. Eine Implikation der Diskussion des OLG-Ansatzes für eine Anzahl von Lösungen ist damit, daß Fragen zur Organisation der zugrundeliegenden Prozesse nicht ausgeblendet werden dürfen. Insofern "this strategic analysis may shed some insight into the role of executive pension plans and 'revolving door' regulation in repeated social situations" (SALANT 1991: 256).

BRENNAN/KLIEMT (1994) koppeln Endspielproblematik und Kooperationsprobleme zur Analyse dieser Fragestellung. In ihrem Modell stehen sich in jeder Periode t ($t=1,2,\dots$) $2 \times n$ Akteure in n Vertrauensspielen gegenüber. Die einzelnen Vertrauensbeziehungen dauern jeweils n Perioden. n ist Common knowledge. Das hieraus folgende Problem endlicher Zeithorizonte wird durch Bildung von zwei n -Personen-Teams gelöst. Die Mitglieder des einen Teams fungieren immer als Treugeber, die des anderen immer als Treuhänder. Ergänzt wird die Teambildung um Überlappungsmechanismen: Die n Interaktionsbeziehungen beginnen zeitversetzt, am Ende jeder Periode werden die beiden ältesten durch jeweils neu ins Team kommende Spieler ersetzt, die erneut eine n -Perioden-Vertrauensbeziehung aufbauen.⁶¹⁸ Aus der Bildung von Teams verschiedener Spielergenerationen folgt erneut die Einbettung jeder zeitlich begrenzten Interaktion einzelner in die zeitlich unbegrenzte Gesamtheit aller Interaktionen. Spielt das Treugeber-Team Trigger (Vertrauen in $t=\tau$ ist von dessen Rechtfertigung in allen Interaktionen aller Perioden $t \leq \tau-1$ abhängig), so ist dauerhafte Kooperation in jeder Interaktion möglich. Dazu muß die Altersstruktur allerdings um eine Zahlungsstruktur ergänzt werden. Möglich wird dies durch Zahlung einer Prämie an das ausscheidende Mitglied in Abhängigkeit von dessen Kooperation,⁶¹⁹ die den bei Defektion möglichen Auszahlungszuwachs kompensiert: $P \geq g(n-1) - f(n-1)$. Sie wird von den jüngeren Teammitgliedern in Form eines Abschlags von ihrer Kooperationsrente getragen.

⁶¹⁶ Vgl. WINTER (1996: 144ff.). Das Überdauerprinzip wird in IV.2.4.3 ausführlich diskutiert.

⁶¹⁷ Hiervon unterschieden werden Strukturen, in denen der Bonus von Akteuren zur Disposition steht, die nicht an der Entscheidung über Boni beteiligt sind. In diesem Fall sieht sich die Kette einzelner Akteure "der" Organisation gegenüber, mit der sie ein wiederholtes Spiel spielt. Diese Strukturen, in der es die Organisation bzw. überlappende Generationen ihrer Repräsentanten zu disziplinieren gilt, sind Gegenstand von IV.3. Die Zahlung der Boni ist dabei eine der Dimensionen, nach denen die Handlungen der Entscheidungsträger einzuordnen sind. Es ist diese Struktur, die den zitierten Beiträgen zugrunde liegt.

⁶¹⁸ Vgl. zum Modell BRENNAN/KLIEMT (1994: 554f.).

⁶¹⁹ Vgl. BRENNAN/KLIEMT (1994: 553, 559ff.).

Die Zahlungsstruktur gleicht damit in etwa der bei geduldeter Defektion am Ende der Teamzugehörigkeit im Modell von CREMER. Aufgrund der zeitlich versetzten Prämienzahlung wird hier das Endspiel jedoch gelöst. Zur Gewinnung hinreichender Bedingungen für $\delta \leq 1$ läßt sich Ergebnis IV.8 übertragen, wobei $f(n-2)$ durch $f(n-1)-P/(n-1)$ und $g(n-1)$ durch $f(n-1)+P$ zu ersetzen sind.⁶²⁰ Mit Bedingung (IV.5) ist dauerhafte Kooperation gesichert. Die Idee des Bonus ist zwar für Vertrauensspiele in besonderem Maße geeignet,⁶²¹ aber z. B. auch auf das GD übertragbar. Die ergänzende Zahlungsstruktur zur Vermeidung des Endspielproblems ist für den Erhalt von Kooperation erforderlich, weil Kooperation aller Treuhänder gefordert ist. Wäre die Strategie der Treugeber toleranter, wären in der Struktur z. B. $(n-1)$ -kooperative Lösungen denkbar. Die Bonuslösung ist wenig plausibel, wenn die Effizienzverluste im Endspiel im Verhältnis zu den Kosten flankierender Maßnahmen vernachlässigbar sind. Das ist bspw. dann gegeben, wenn unter Einsatz von Bonusmechanismen die Kooperation des ausscheidenden (d. h. auch des letzten) Akteurs zu teuer erkaufte werden muß, weil infolge sehr hoher Defektionsgewinne die Kompensationszahlungen sehr hoch sein müssen, die Verluste aus Defektion einzelner Akteure aber vergleichsweise gering sind. In diesem Fall kann, wenn die Kooperationsanreize nicht zu stark auf die Defektion einzelner reagieren, Kooperation von $n-1$, nicht aber die von n Spielern teilspielperfekt sein. Immerhin beschränken sich Effizienzverluste bei reinen Sanktionsmechanismen auf jenen Teil des Gesamtspiels, in dem Sanktionsmöglichkeiten der verbleibenden Mitglieder nicht mehr greifen. Diese Phase kann im Verhältnis zum gesamten Spiel vergleichsweise kurz sein.

Der Ansatz von BRENNAN/KLIEMT weist zudem Parallelen zum Lohnpfandmodell von LAZEAR (1979) auf, in dem prinzipiell möglich ist, daß über die Rückzahlung des Lohnpfands eines Akteurs nach dessen Ausscheiden nicht "das" Management oder "die" Unternehmung, sondern die Gesamtheit der verbleibenden Spieler entscheidet.⁶²² Gezahlt wird der Bonus im Rahmen von Lohnabschlägen zu Beginn der Beschäftigung. YE/SMITH/CONTE (1992) untersuchen dies in einem etwas komplexeren Modell zum Investitionsverhalten in Arbeiterselbstverwaltungen.⁶²³ Ausscheidende Akteure werden hier durch Pensionszahlungen dafür entlohnt, daß sie sich früher durch Lohnverzicht an ris-

⁶²⁰ Die von BRENNAN/KLIEMT angestellte Untersuchung der Anforderungen an δ_i (vgl. BRENNAN/KLIEMT 1994: 560) ist also nur für den dort untersuchten Fall ausreichend, daß $P = g(n-1) - f(n-1)$ gilt, da dann analog $g(n-2) = g(n-1)$ gilt. Die Einhaltung der Bedingung an δ_i für Kooperation des zweitältesten Akteurs sichert dann zugleich, daß diese Bedingung die strengste Bedingung an δ_i darstellt.

⁶²¹ Im Vertrauensspiel stabilisieren durch gestattete Defektion gewährte Boni Kooperation weniger als direkte Prämienzahlungen. Muß der Interaktionspartner des Treuhänders die Auszahlungsverluste aus dessen Defektion allein tragen, wird er durch Nicht-Vergabe von Vertrauen Bonuszahlungen verhindern, was die Kooperationsanreize für den Treuhänder reduziert und zum Zusammenbruch von Kooperation führt, da mit dem Auszahlungsbonus alle Disziplinierungsmittel verloren gehen. Bei Kollektivierung der Auswirkungen aus Defektion des ältesten Treuhänders durch das Treugeber-Team lassen sich die Kooperationsanreize im Treuhänder-Team nur durch negative Effekte auf das Treugeber-Team aufrechterhalten, die bei der Prämienzahlung nicht auftreten.

⁶²² Vgl. zu einer ähnlichen Idee KOTLIKOFF/PERSSON/SVENSSON (1988: 664 und v. a. 675f.).

⁶²³ Hintergrund ist dabei die Frage, ob und wann der fehlende Zugang zum Kapitalmarkt durch intergenerative Transfers so kompensiert werden kann, daß es nicht zu Unterinvestitionen kommt. Unterinvestitionen reduzieren sich dann auf den Fall, daß das Lebenseinkommen aller Mitglieder kleiner ist als die Investitionssumme, die effizient investiert werden könnte, wenn Zugang zu externen Finanzierungsmöglichkeiten bestünde.

kanten Investitionsprojekten beteiligt und Pensionszahlungen an Ältere geleistet haben.⁶²⁴ Aktive Mitglieder investieren,⁶²⁵ wenn sie nach ihrer Pensionierung von dann Aktiven eine aus den Rückflüssen der Investition bestimmte Rente erhalten.

“In order to achieve time-consistency, the optimal agreement must ensure that when a young generation maximizes its lifetime utility, the payments it receives in its old and retired periods are also optimal” (YE/SMITH/CONTE 1992: 481f.).

Kooperatives Verhalten ist in diesem Modell relativ komplex, da in der Abgrenzung von Verhalten die Beteiligung an Investitionen, Pensionszahlungen an Ausgeschiedene⁶²⁶ und bei erweiterten Möglichkeiten zu Fehlverhalten auch der Arbeitseinsatz bei der Entscheidung über die Rückzahlung von Pfändern zu berücksichtigen sind.

Begreift man Bonuszahlungen als die Möglichkeit zur Belohnung kooperativen Verhaltens zur Lösung von Anreizproblemen, so lassen sich in diesem Verständnis verschiedene Formen nachgelagerter “Zahlungen” im Zug der Anreizgestaltung zur Überwindung von Endspielproblemen verstehen. SALANT (1991) diskutiert eine Reihe solcher Zahlungen im Zusammenhang mit der Entlohnung von Managern, wenn er darauf hinweist, es sei üblich

“for executive officers of corporations and of other organizations to receive compensation in various forms, such as stock options, bonuses, and appointments to lucrative or otherwise rewarding posts, after retirement from active play” (SALANT 1991: 255).

Empirische Studien unterstreichen die Bedeutung der Zahlung solcher Boni für das Verhalten ausscheidender Akteure. DECHOW/SLOAN (1991) etwa zeigen, daß *Optionsrechte* signifikante Auswirkungen auf die Entscheidungen älterer Manager über Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen haben.⁶²⁷ Da solche Investitionen kurzfristig zu Belastungen und (allenfalls) langfristig zu Erträgen führen,⁶²⁸ könnten Manager einen Anreiz haben, gegen Ende ihrer Beschäftigung Ergebnisse durch ein Unterlassen langfristig sinnvoller Aufwendungen zu “schönen”.⁶²⁹ Werden Optionsrechte eingeführt, so gehen die Anreize zu solchem Fehlverhalten nachhaltig zurück. Analoge Anreize gehen laut REBIK (1995) von *Abfindungen* und der in IV.1.2.3 erläuterten *Möglichkeit einer zweiten Karriere* in Japan aus.

⁶²⁴ Vgl. zur Zahlungsstruktur v. a. YE/SMITH/CONTE (1992: 484). Verhaltensprobleme werden durch Annahme eines durchsetzbaren vertraglichen Arrangements ausgeblendet (vgl. YE/SMITH/CONTE 1992: 480, 484, Annahmen A6, A8; siehe ähnlich COTTERILL 1987: 217, 230). In der Folge reduziert sich die Fragestellung auf die Ermittlung des optimalen Investitionsniveaus und die intertemporale Verteilung von Zahlungen (vgl. YE/SMITH/CONTE 1992: 482, 486). Das Arrangement läßt sich aber auch durch ein sich selbst durchsetzendes Arrangement aufrechterhalten. Dazu muß die Zahlung von Pensionen an ausscheidende Akteure von deren Pensionszahlungen an frühere Generationen, berechtigten Strafaktionen und der Beteiligung an Investitionen abhängig sein.

⁶²⁵ Im zugrundeliegenden Ansatz von FURUBOTN/PEJOVICH entspricht dies einem Transfer aus dem “Wage fund” in den “Business fund”, aus dem Investitionen getätigt werden (vgl. FURUBOTN/PEJOVICH 1970: 433).

⁶²⁶ Vgl. YE/SMITH/CONTE (1992: 482ff.).

⁶²⁷ Vgl. DECHOW/SLOAN (1991).

⁶²⁸ Diese Problematik entspricht dem in IV.2.4.3 thematisierten Problem des Überdauerprinzips, nach dem sich die Handlungen eines Managers erst jenseits seines Ausscheidungszeitpunkts auswirken.

⁶²⁹ Siehe für eine Diskussion von Möglichkeiten und Problemen, über Bonuszahlungen Kooperation in Projektteams überlappender Manager- und Forschergenerationen zu erhalten, ausführlich LOHMANN (1998: 80f.).

Als Bonuslösungen lassen sich aber auch *Übergabeprozesse* in Partnerschaften wie Rechtsanwaltskanzleien oder Unternehmensberatungen interpretieren, wenn Mandate vor dem Ausscheiden eines Partners einem nachfolgenden Akteur übertragen werden, der hierfür seinerseits aus den laufenden Rückflüssen eine Pension zahlt. Nur über kooperatives Verhalten des ausscheidenden Partners läßt sich das Interesse junger Anwälte am Einstieg in den Bereich des Partners und damit eine ausreichend hohe Pension erhalten. Der Nachfolger ist seinerseits bei der laufenden Entrichtung der Zahlungen gebunden, wenn er beim Bruch des Pensionsversprechens seinen Mandantenstamm nicht an die ihm nachfolgende Generation veräußern kann. Aufgrund der regelmäßig mehrjährigen Zugehörigkeit nachfolgender Generationen zur Partnerschaft dürften Informationsasymmetrien hier von untergeordneter Bedeutung sein. Da sich nachfolgende Generationen weigern können, Partner zu werden, werden ausscheidende Partner auch davon absehen, im Endspiel in Form von hoher Pensionsforderungen zu defektieren. Als Variante hiervon wie von Bonusmechanismen im allgemeinen lassen sich schließlich bestimmte *Verehrungspraktiken* interpretieren. Wie in IV.1.4.1 skizziert, beseitigten nach GREIF (1989, 1993, 1996) Handelsbetriebe im Mittelalter das Problem endlicher Zeithorizonte einzelner Akteure durch Begründung von Familiendynastien oder -unternehmen, in denen "traders' sons followed their fathers' occupation and were their old-age 'insurance policies'" (GREIF 1993: 533). Weitergereicht wurde dabei die Mitgliedschaft des Betriebs und seine Bilanz in einem Netz ähnlicher, miteinander Handel treibender Unternehmen.

"The intergenerational transfer ... enabled the traders to base their relations on a reputation mechanism despite the fact that human life is finite and thus a merchant might cheat in his old age. ... Thus, an old agent would not cheat because he feared that he would be punished through the punishment imposed on his relatives" (GREIF 1989: 875).

Nach GREIF (1989) kommt es zu einer solchen Weitergabe der Strafe, weil eine moralische Verpflichtung zur Unterstützung im Alter besteht,⁶³⁰ die Möglichkeiten jüngerer Akteure, ihre Eltern im Alter zu unterstützen, nach Defektion eines ausscheidenden Kaufmanns aber sinken.⁶³¹ Alternativ könnte die Unterstützung der Eltern erneut primär auch darauf gegründet sein, daß die eigene Unterstützung im Alter durch die Nachfahren außer von Kooperation im Netzwerk von der Leistung von Bonuszahlungen an die Elterngeneration und somit den in Teil 1) eingehend erörterten intergenerativen Prozessen abhängig gemacht wird.

IV.2.3.2 Eigentums- und Pfandmechanismen

In OLG-Strukturen stellen auch bedingte Pfandrückzahlungen eine Option zur Verhaltensregulierung dar. Schließlich ist in den Überlappings- und Altersprozessen die Existenz nachfolgender Akteure angelegt, die ein Interesse an der Einlösung von Pfändern bzw. der Ablösung von Eigentumsrechten haben und dabei selbst durch jüngere Generationen überwacht werden können. Weniger Investitionen in Aufbau und Erhalt neuer Beziehungen⁶³² als vielmehr die Veräußerung von Eigentumsrechten (v. a. am Ende der Organisationszugehörigkeit) und die dadurch (und nur dadurch) erzielbaren Abschlußzahlungen haben hier Pfandcharakter. Ähnlich wie Bonuszahlungen können sich intergenerative Kooperationsprobleme prinzipiell auf die Durchsetzung von Pfandzahlungen jünge-

⁶³⁰ Vgl. GREIF (1989: 875).

⁶³¹ Ähnliche Aspekte lassen sich für Kula-Handelsringe diskutieren (vgl. ZIEGLER 1990: 143).

⁶³² Vgl. hierzu noch einmal IV.1.2.3 und IV.1.3.3.

rer Spieler gegenüber älteren Akteuren beschränken. Sie werden knapp in Teil 1) diskutiert. Durch OLG-Mechanismen mit Pfandzahlungen ist erneut, wie in Teil 2) dargestellt wird, aber auch die Lösung des Endspielproblems möglich.

1) Pfandzahlungen als Kooperationsproblem

Analog zu intergenerativen Bonuszahlungen können verhaltensbedingte Pfandzahlungen jüngerer an ältere Spieler auch dann durch Dauerhaftigkeit in Gestalt intergenerativer Netzwerkeffekte durchgesetzt werden, wenn die Interaktionsbeziehung jedes einzelnen intergenerativen Paares ein statisches Spiel darstellt. Erneut setzt dabei die Abgrenzung von Kooperation und Defektion ausschließlich am Verhalten einer jüngeren gegenüber einer ausscheidenden Generation im Rahmen der fälligen oder zu versagenden Pfandzahlung an.

ENGINEER/BERNHARDT (1992) diskutieren hierzu Pfänder in Form von Institutionen, deren Veräußerung an nachfolgende Generationen innerhalb von OLG-Strukturen im Gegenzug von Transfers die Versorgung im Alter sichert. Bedingung für die Entstehung solcher Institutionen ist, daß die möglichen Effizienzgewinne durch Etablierung der Institution größer sein müssen als die Kosten der Etablierung, da andernfalls eine (erste) Generation kein Interesse an der Errichtung der Institution hat. In allen Folgegenerationen ist die Vorteilhaftigkeit der Übernahme bereits etablierter Institutionen gegenüber deren Neuerrichtung unproblematisch, solange

“the size of the transfer must not exceed the cost to that generation of deviating. The costs of deviating are the direct costs of breaking with the existing institution and the indirect costs of building a new transfer institution which is incentive compatible for subsequent generations” (ENGINEER/BERNHARDT 1992: 449).

Für das skizzierte Kostenverhältnis ist eine Ausrichtung des Verhaltens nachfolgender Akteure an der Herkunft der Institution nicht erforderlich,⁶³³ da für “the young generation the economic advantage of purchasing the social contract exceeds its price as well as the economic gain from setting up a new social contract” (KOTLIKOFF/PERSSON/SVENSSON 1988: 662f.). Ganz allgemein folgen aufgrund der Wechelseitigkeit der Austauschbeziehung die Möglichkeiten zu Fehlverhalten für werthaltige Austauschgegenstände weniger unmittelbar aus der Zahlungsstruktur als bei der Versagung einseitig zu gewählender Bonuszahlungen. Ist hingegen Fehlverhalten durch die jüngere Generation im Zug der Transferleistung - etwa durch Drücken des Preises - möglich oder besitzt das Pfand eher symbolischen Wert,⁶³⁴ muß der Wert des Pfands jeder Generation vom Verhalten Jüngerer ihren Vorgängern gegenüber abhängig gemacht werden. Das gilt auch, wenn das skizzierte Kostenverhältnis nicht gegeben ist. Jüngere haben dann prinzipiell einen Anreiz, Transferinstitutionen nicht zu kaufen sondern neu zu etablieren. Da dies für jede Generation gilt, bricht ohne entsprechende Verhaltensanpassung künftiger Spieler bei Neuerichtung der Institution Kooperation in Form der Ablösung des Pfands und damit etwa erneut der Alterssicherung zusammen. In jedem dieser Fälle sind über den Wert der Transferinstitution hinaus letztlich aber wieder Bonuszahlungen zu leisten, die durch verhaltensabhängige Strategien nachfolgender Generationen abgesichert werden.⁶³⁵

633 Vgl. ENGINEER/BERNHARDT (1992: 458).

634 Diese Problematik schließen ENGINEER/BERNHARDT (1992: 450) explizit aus.

635 Vgl. hierzu ENGINEER/BERNHARDT (1992: 458f.), KOTLIKOFF/PERSSON/SVENSSON (1988: 674f.).

Fallstudie: Das Kapitaldeckungsverfahren in der Alterssicherung

Alternativ zu dem in IV.2.3.1, Teil 1), diskutierten Umlageverfahren können Alterssicherungssysteme auch nach dem Kapitaldeckungsverfahren organisiert sein. Dabei bauen Akteure im Laufe ihrer Erwerbstätigkeit einen Real- oder Finanzkapitalstand auf, den sie im Alter konsumieren. Ist der Kapitalstock für ein Rentensystem auf Kapitaldeckungsbasis einmal aufgebaut, veräußern ältere Spieler typischerweise ihr Eigentum sukzessive an Jüngere, die im Rahmen des Eigentümererwerbs ihrerseits Alterssicherung betreiben.⁶³⁶

Dieses Interaktionsmuster entspricht dem, das für OLG-Ökonomien (implizit oder explizit) häufig unterstellt wird. Akteure unterwerfen sich bei diesem System der Alterssicherung zwar Marktprozessen. Zumindest für offene Volkswirtschaften hängt damit jedoch "[i]m Unterschied zum Umlageverfahren ... das Schicksal einer Generation nicht vom Wohlwollen der Nachfahren ab; sie ist vielmehr auf sich selbst gestellt" (HOMBURG 1997: 63). Auch überlieferte Formen der Altersvorsorge im Familienverbund oder Clan folgten typischerweise dem skizzierten Grundprinzip. "Die Alten behielten Teile des Hofes (das sogenannte *Altenteil*) als Eigentum zurück, um sich der Versorgung durch die Jüngeren sicher zu sein" (HOMBURG 1997: 71, Hervorhebung im Original).⁶³⁷ Das dabei auftretende Interaktionsmuster ist aus Versuchen von Familien bekannt, einen Annuitätenmarkt zu fingieren, um so ältere Akteure gegen das Risiko eines langen Lebens abzusichern. "The arrangement involves parents agreeing to transfer their assets to their children at death as a quid pro quo for support payments from the children if the parents live longer than expected" (KOTLIKOFF 1988: 53). Daß der hier sichtbare Absicherungsprozeß heute noch von Relevanz sein kann, zeigen empirische Studien. BERNHEIM/SCHLEIFER/SUMMERS (1985) testen ein Modell, in dem Erblasser ihr Erbe strategisch einsetzen "by holding wealth in bequeathable forms and by conditioning the division of bequests on the beneficiaries' actions" (BERNHEIM/SCHLEIFER/SUMMERS 1985: 1045). Die Höhe des Erbes der Nachkommen bestimmt sich etwa nach der Aufmerksamkeit, die dem Erblasser zu Lebzeiten zugekommen ist. Die Autoren können für einen Datensatz in den USA zeigen, daß die Aufmerksamkeit von Erben in Form telefonischer und persönlicher Kontakte positiv mit der Höhe der insgesamt zur Vererbung anstehenden Summe korreliert ist.⁶³⁸ Obwohl OGAWA/RETFERD (1993) analoge Korrelationen für Japan nicht feststellen, plant dort nach einer ersten direkten Befragung knapp ein Drittel älterer Akteure, Vermögen strategisch zu vererben,⁶³⁹ und bereitet durch verstärkte Sparanstrengungen den quid pro quo-Prozeß vor.⁶⁴⁰ Hier weisen Familien häufiger als in anderen Ländern traditionelle Familien- bzw. OLG-Strukturen auf: Anders als etwa in den USA (0,5%) oder in Deutschland (3,3%) leben in Japan noch 31,9% der über 60jährigen Menschen in Haushalten mit mehreren Generationen, wobei vielfältige, intergenerative *Quid pro quo*-Prozesse beobachtbar sind.⁶⁴¹

636. Vgl. FRANKFURTER INSTITUT (1997: 17) sowie für ein anschauliches Beispiel HOMBURG (1997: 75f).

637. Siehe auch BREYER/SCHULENBURG (1987: 531).

638. Vgl. BERNHEIM/SCHLEIFER/SUMMERS (1985: 1060ff.).

639. Vgl. HORIOKA ET AL. (1996: 303ff.).

640. Vgl. HORIOKA ET AL. (1996: 307).

641. Vgl. OGAWA/ERMISCH (1996: 678f.).

2) Die Lösung von Endspielproblemen durch Pfandzahlungen

Über die Durchsetzung von Pfandzahlungen einer Generation an die nächste hinaus sind OLG-Prozesse grundsätzlich geeignet, ein breites Spektrum von Verhaltensformen zu beeinflussen. Sie können damit erneut u. a. zur Lösung von Endspielproblemen beitragen, wenn die Pfandzahlung nach dem Ende der Interaktionen einer Generation von deren Verhalten im Gesamtspiel, d. h. von der Pfandgewährung gegenüber der bereits ausgeschiedenen älteren Generation bis hin zum Verhalten im Endspiel, abhängig gemacht wird.

KOTLIKOFF/PERSSON/SVENSSON (1988) diskutieren die Lösung eines *intragenerativen* Zeitkonsistenzproblems durch *intergenerative* Pfänder und damit die Notwendigkeit, Pfandwerte zur Steuerung von Verhalten in einer Generation einzusetzen. In ihrem Modell tritt zu jedem Zeitpunkt eine Generation von Spielern ein. Sie lebt und arbeitet zwei Perioden. Jede Generation bestimmt einen Rat, der seiner Generation im Alter ein durch Steuern finanziertes öffentliches Gut bereitstellt. Zu dessen Finanzierung stehen die Besteuerung des durch Konsumverzicht in Periode 1 angesparten Kapitals oder des Arbeitseinsatzes zur Verfügung. Eine Lösung wäre die Besteuerung des Arbeitseinsatzes im Alter. Eine entsprechende Ankündigung oder Vereinbarung hierüber ist aber nicht zeitkonsistent: Da das Kapital in Periode 2 Ergebnis vergangener Entscheidungen ist, hat ein Wechsel von Arbeits- auf Kapitalbesteuerung in Periode 2 keine Verhaltenswirkung. Alle haben in Periode 2 ein Interesse an der Änderung der Steuerpolitik, da die Besteuerung des Arbeitseinsatzes unterbleiben kann. Rationale Akteure werden dies jedoch antizipieren und in Periode 1 ihre Sparanstrengungen reduzieren. Mangelnde Zeitkonsistenz der Besteuerung des Arbeitseinsatzes führt damit zum schlechtesten Ergebnis.⁶⁴² Die Antizipation der Tatsache, daß einer Verhaltensänderung in Periode 2 bzw. im Endspiel nichts (also z. B. keine Einbußen aus künftigen Perioden mehr) entgegenstehen, führen zum sozial unerwünschten Ergebnis.

Als Lösung diskutieren KOTLIKOFF/PERSSON/SVENSSON (1988) die Implementation von Dauerhaftigkeit und Pfändern in Form eines sozialen Vertrags, "that specifies the *ex ante* optimal policy and that can be 'sold' by successive old generations to successive young generations" (KOTLIKOFF/PERSSON/SVENSSON 1988: 662, Hervorhebungen im Original). Der Erlös aus dem Verkauf dient jeder Generation zur Finanzierung des öffentlichen Guts. Hierdurch kann eine Lösung des Zeitkonsistenzproblems erreicht werden. Bedingung dafür ist zunächst, daß ein Bruch des Vertrags durch Einführung einer Kapitalbesteuerung in Periode 2 den Vertrag entwertet. Mit dieser allein durch die Strategien nachfolgender Generationen bedingten Möglichkeit der Entwertung des Pfands, werden der Vertrag und die zuvor geleisteten Zahlungen hierfür, die nur unter entsprechender Anpassung des Verhaltens im Endspiel wieder ausgelöst werden können, zum Pfand. Zu jedem Zeitpunkt haben die jeweils interagierenden Generationen einen Anreiz, die geforderten Handlungen zu wählen, wenn

"[1] selling the social contract to the subsequent young ... will be more beneficial in terms of additional tax receipts than the second-period efficiency gains from capital taxation, and ... [2] the cost of purchasing the social contract less its resale value is less than the transactions' costs

⁶⁴² Vgl. zur Darstellung KOTLIKOFF/PERSSON/SVENSSON (1988: 663, 666ff.).

... of negotiating about the creation of [a new, C. L.] social contract" (KOTLIKOFF/PERSSON/SVENSSON 1988: 663).⁶⁴³

Ein Vertragsbruch der Älteren ist für diese Bedingungen für beide Generationen mit Auszahlungseinbußen verbunden.⁶⁴⁴

Obwohl die Lösung des Konsistenzproblems im Mittelpunkt steht, stellen die intergenerativen Austauschbeziehungen eine Form der Alterssicherung dar. Auch zur Lösung möglicher Verhaltensprobleme im Rahmen der Austauschbeziehungen können Pfänder beitragen. Vor Fehlverhalten der jeweils jüngeren Akteure (v. a. niedrigen Ablösesummen oder mangelndem Abnahmeinteresse) schützt die Existenz und Verhaltensanpassung nachfolgender Generationen, so daß

"no physical contract or certificate is required, simply an understanding that the quid pro quo for the old to maintain the tradition (institution) of no capital taxation is for the young to contribute the appropriate share to pay for the public good of the old" (KOTLIKOFF/PERSSON/SVENSSON 1988: 664).

In dieser Ausgestaltung stellt der Vertrag eine der von ENGINEER/BERNHARDT diskutierten Transferinstitutionen dar. Der Ansatz verdeutlicht aber auch die Bedeutung religiöser, gewohnheitsrechtlicher oder gesetzlicher Regeln beim Austausch teurer Transferinstitutionen und bei der Abgrenzung von defektivem von kooperativem Verhalten. KOTLIKOFF/PERSSON/SVENSSON zeigen verbal, daß das Konstrukt des an nachfolgende Generationen verkauften sozialen Vertrags auch Zeitkonsistenzprobleme in der Geldpolitik lösen könnte.⁶⁴⁵

OLG-Prozesse in Verbindung mit Pfandzahlungen setzt KREPS (1990, 1990a) zur Lösung von Kooperationsproblemen im Vertrauensspiel ein. In jeder Periode t stehen sich ein Treugeber A_t und ein Treuhänder B_t gegenüber. Bilaterale Wiederholungsmechanismen scheitern, da der Ausscheidungszeitpunkt des Treuhänders Common knowledge ist. Ist B_t allerdings Teilhaber einer Partnerschaft "B Associates", Eigentümer einer Unternehmung "Honest B, Inc."⁶⁴⁶ oder Anteilseigner an einer Genossenschaft,⁶⁴⁷ so sind kooperative Gleichgewichte erreichbar, wenn der Spieler seinen Geschäftsanteil an einen neu eintretenden Akteur verkaufen kann und die dabei erzielte Rückzahlung der zuvor selbst entrichteten Eintrittsgebühr bzw. der Wert des Eigentumsrechts⁶⁴⁸ von der Rechtfertigung gewährten Vertrauens abhängt. Letzteres ist gegeben, wenn "A_t claims to be ready and willing to trust B_t, if B_t is a member of B Associates but not otherwise ... as long as no

⁶⁴³ Da mit der Kapitalbesteuerung der Vertrag entwertet wird, verhindert die erste Bedingung mittels Androhung von Zahlungsverlusten die Änderung der Steuerpolitik. Mit dem Kauf des Vertrags können die Akteure von Arbeitsbesteuerung ausgehend ihre Sparentscheidung treffen. Die zweite Bedingung sichert prinzipiell die Übernahme des Vertrags durch nachfolgende Generationen.

⁶⁴⁴ Für positive Transaktionskosten bei der Vertragsverhandlung ist die Androhung einer Neuformulierung des Vertrags auf dem Strafpfad nicht neuverhandlungstabil gegenüber der Übernahme eines durch Kapitalbesteuerung eigentlich entwerteten Vertrags (siehe ähnlich KOTLIKOFF/PERSSON/SVENSSON 1988: 674, Fn 11).

⁶⁴⁵ Vgl. KOTLIKOFF/PERSSON/SVENSSON (1988: 675).

⁶⁴⁶ Zur Partnerschaftslösung siehe KREPS (1990: 109f.), zur Eigentümerlösung KREPS (1990a: 765f.).

⁶⁴⁷ Vgl. die Lösung von Effizienzproblemen von Genossenschaften durch ein Arrangement, bei dem die Gruppe der Arbeitnehmer mit der der Anteilseigner zusammenfallen (vgl. SERTEL 1986: 1620f.), die problemlos zur Lösung des hier diskutierten Kooperationsproblems herangezogen werden kann.

⁶⁴⁸ Vgl. KREPS (1990: 116).

previous member has ever abused the trust of some previous A" (KREPS 1990: 109). Spielen Treugeber diese Trigger-Strategie, wird der Geschäftsanteil durch Vertrauensbruch wertlos, weil der nachfolgende Spieler mit dem Geschäftsanteil nur dieselbe (ineffiziente) Lösung nicht-gewährten Vertrauens erzielen kann wie ohne Geschäftsanteil. Der potentielle Nachfolger wird den Anteil nicht kaufen. Ist nun der Rückzahlungsbetrag einschließlich des kooperativen Ergebnisses größer als der Ausbeutungsgewinn, wird B_t gewährtes Vertrauen rechtfertigen. Das heißt,

"[i]f future As simply refuse to transact with a sullied B Associates, then any B's honoring of trust is enforced by selfinterest - namely interest in recovering the full value of the asset originally purchased" (KREPS 1990: 110).

Prinzipiell ist damit auch die Lösung von Endspielproblemen möglich. Voraussetzung ist dabei, daß der ausscheidende Treuhänder ein Interesse an einem möglichst hohen Wert seines Geschäftsanteils hat, daß er also etwa auch nach seinem Ausscheiden noch lebt.

"It is crucial to our story that B_t lives beyond the association with B Associates and that the good name of B Associates represents to B_t a valuable asset to be (self-interestedly) preserved in order to sell later" (KREPS 1990: 111).

Die Grundidee des Argumentationsmusters ist dabei unabhängig davon, wievielen Akteuren sich der ausscheidende Akteur und sein Nachfolger gegenübersehen, solange die verbleibenden Akteure ihr Verhalten dem Inhaber des Guts gegenüber vom Verhalten des ausscheidenden Akteurs bis zum Endspiel abhängig machen.

Beide Ansätze verdeutlichen implizit, daß kooperationsstabilisierende OLG-Prozesse unter Einbeziehung von Pfandlösungen nur greifen können, wenn bei der ablösenden Generation die finanziellen Ressourcen für den Pfanderwerb vorhanden sind.⁶⁴⁹ Auch wenn der Lösung bei ökonomischen Erklärungen von Investmentbanken, Rechtsanwaltspraxen, Wirtschaftsprüfungsunternehmen oder Universitätsfakultäten Bedeutung zugebilligt wird,⁶⁵⁰ bleibt zu klären, ob und wie möglicherweise das Fehlen von Kapital kompensiert werden kann. Die in konkreten Situationen festzustellenden Möglichkeiten deuten eine Lösung dieses Problems an.

Verschiedene empirische Phänomene verdeutlichen die Implementierbarkeit von Pfändern. Dabei muß die Vorstellung zwischen Generationen gehandelter Werte nicht auf Märkten gehandelte Pfänder reduziert sein. Die dort möglichen Verhaltenswirkungen sind nicht zu bestreiten. So weist z. B. PABA (1991) einen *Markt für Marken* für Haushaltsgeräte empirisch nach⁶⁵¹ und konstatiert, daß "brands can survive the destiny of the original entrepreneurs who developed them" (PABA 1991: 31). Dies verdeutlicht implizit, daß bei Existenz entwickelter Kapitalmärkte bzw. finanzkräftiger Nachfolger die Sicherung von Verhalten über Pfänder in Form von Marken möglich ist, an deren Erhalt Akteure bis zu ihrem Ausscheiden Interesse haben.⁶⁵²

Alternativ zu den in IV.2.3.1 diskutierten altruistischen oder normativ bedingten *Vererbungsmotiven* bzw. möglichen Bonuszahlungen in den von GREIF (1989) beschriebenen Unternehmen könnte sich die Vätergeneration, wie im Fallbeispiel, zur Alterssicherung durch

649 Vgl. zur Kritik solcher Überlegungen in Arbeitsbeziehungen SHAPIRO/STIGLITZ (1984: 442).

650 Vgl. HART (1991: 153).

651 Vgl. ähnlich auch schon BEN-PORATH (1980: 25, Fn. 6).

652 Vgl. zum Gutcharakter von Marken auch Teilkapitel IV.3.

das Kapitaldeckungsverfahren Versorgungsleistungen auch "erkaufen". Dazu müssen sie das Unternehmen in Abhängigkeit der gewährten Unterstützung zu Lebzeiten testamentarisch vermachen und der jüngeren Generation im Falle mangelnder Unterstützungsleistung die Enterbung androhen. Hängt die Höhe des Erbes von bestimmten kooperativen Handlungen ab, ist der Erblasser zur Maximierung des zu hinterlassenden Erbes und der hiervon abhängigen Aufmerksamkeit⁶⁵³ an Kooperation bis zum Ende seiner aktiven Tätigkeiten interessiert. Hierdurch wird letztlich auch eine Lösung des Finanzierungsproblems erreicht: Die Ablösung des Unternehmens findet in Form der laufend gewährten Unterstützung statt.

Ein interessantes Beispiel für Pfandlösungen zur Überwindung von Endspielproblemen⁶⁵⁴ stellen *Kooperativen* dar,⁶⁵⁵ d. h. Unternehmen, in denen Arbeitnehmer Eigner bzw. Eigner regelmäßig auch Arbeitnehmer sind.⁶⁵⁶ Die wohl bedeutendste⁶⁵⁷ Kooperative ist heute die im Baskenland beheimatete, weltweit größte Industriekooperative⁶⁵⁸ *Mondragón Corporación Cooperativa (MCC)*. Die Statuten dieser Kooperative sehen vor, daß jeder Mitarbeiter bei seiner Einstellung eine Eintrittsgebühr in Form des Erwerbs eines Genossenschaftsanteils bezahlt,⁶⁵⁹ dessen Wert jedes Jahr an reale Gegebenheiten (Inflation, Gewinn, Position) angepaßt wird.⁶⁶⁰ Da Zinsen und Wertsteigerungen als lohnäquivalente Zahlungen erst bei Veräußerung des Anteils nach dem Ausscheiden gezahlt werden, leisten die Genossen ein Lohnpfand.⁶⁶¹ Das Kapitalkonto wird zur Verhaltensregulierung genutzt.⁶⁶² Wird ein Arbeitnehmer aufgrund von Fehlverhalten (initiiert durch den sog. *Governing Council*⁶⁶³ und bestätigt per Kollektivbeschuß aller Arbeitnehmer⁶⁶⁴) aus der Kooperative ausgeschlossen,⁶⁶⁵ können Teile des Genossenschaftsanteils einbehalten werden.⁶⁶⁶ Einen zusätzlichen Vermögensverlust erleidet der Akteur dadurch, daß mit der Entlassung mit dem Eigentumsrecht verbundene Rechte und Ansprüche lebenslange Beschäftigung verloren gehen.⁶⁶⁷ Das ist insofern erheblich, als Teile der Gewinne über höhere Löhne ausgezahlt

653 Vgl. hierzu noch einmal den Befund von BERNHEIM/SHLEIFER/SUMMERS (1985).

654 Vgl. zu denkbaren alternativen Zielsetzungen FEHR (1989: 61).

655 Diese Idee klingt auch in KOTLIKOFF/PERSSON/SVENSSON (1988: 675) an.

656 Vgl. BONIN/PUTTERMAN (1987: 145), CRAIG/PENCAVEL (1992: 1084), THOMAS (1985: 149).

657 Vgl. BONIN/PUTTERMAN (1987: 143), BRADLEY/GELB (1981: 212), GUTIÉRREZ-JOHNSON/WHYTE (1977: 18).

658 Vgl. O. V. (1997).

659 1997 waren dies knapp 20.000 DM (vgl. O. V. 1997).

660 Vgl. hierzu im Detail THOMAS (1985: 151f.) und v. a. THOMAS/LOGAN (1982: 131ff.) sowie für aktuelle Prozentzahlen MONDRAGÓN CORPORACIÓN COOPERATIVA (1998: 2).

661 Vgl. etwa GUTIÉRREZ-JOHNSON/WHYTE (1977: 22, 24) und THOMAS (1985: 153, 155).

662 Vgl. hierzu sowie zum Pfandcharakter des Kapitalkontos v. a. GUTIÉRREZ-JOHNSON/WHYTE (1977: 22, 24). Dort werden (S. 25f.) auch Geschichte und Hintergrund der härtesten Sanktionen dargestellt.

663 Vgl. MONDRAGÓN CORPORACIÓN COOPERATIVA (1998: 3).

664 Vgl. O. V. (1997).

665 Vgl. zu möglichen Strafmaßnahmen BRADLEY/GELB (1981: 215), CRAIG/PENCAVEL (1992: 1084).

666 Vgl. GUTIÉRREZ-JOHNSON/WHYTE (1977: 22), SAIVE (1980: 234), WHYTE/WHYTE (1991: 43).

667 Vgl. zu diesem Recht MOYE (1993: 257) sowie CRAIG/PENCAVEL (1992: 1084, 1103). Für monetäre Hindernisse, Genossen in schwierigen Zeiten zu entlassen, siehe BRADLEY/GELB (1982: 215).

werden.⁶⁶⁸ Verbleibt ein Arbeitnehmer bis zum Ende, steht ihm die Rückzahlung seines Anteils innerhalb von zwei Jahren in voller Höhe zu.⁶⁶⁹ Prinzipiell ist es damit möglich, diese Sanktionsmöglichkeiten auf Endspiele auszudehnen. Die Verzögerung der Rückzahlung gestattet dabei sogar die Einbeziehung von Handlungen und Entscheidungen, die erst mit gewissem zeitlichen Nachlauf offenkundig werden, d. h. etwa auch die Überwachung von Investitionsentscheidungen, deren Konsequenzen erst später Früchte tragen. Dem Finanzierungsproblem wird in verschiedener Form begegnet. Prinzipiell steht neuen Arbeitnehmern die Möglichkeit offen, den Anteil durch einen Kredit der Genossenschaftsbank,⁶⁷⁰ durch Lohnverzicht in den ersten Perioden⁶⁷¹ oder in mehreren Stufen⁶⁷² zu erwerben. Eine Begrenzung des Pfands wird zudem dadurch erreicht, daß nicht der Anteil des ausscheidenden Akteurs zu bezahlen ist, sondern eine wesentlich niedrige Zahlung erfolgt, so daß "the price of the stock was kept within the financial abilities of the worker to purchase it" (CRAIG/PENCAVEL 1992: 1102).⁶⁷³ Auch hier finanziert die Kooperative im Prinzip vor: Sie erwirbt den Anteil des ausscheidenden Akteurs zurück und veräußert ihn zu einem wesentlich geringeren Preis an dessen Nachfolger.⁶⁷⁴ In dem Maße, in dem hierdurch die Rückflüsse der verbleibenden Mitglieder geschmälert werden, findet analog zu Bonuszahlungen eine Koppelung der Anreizgestaltung mit dem Umlageverfahren statt. Folglich treten ähnliche Probleme auf, wenn gleichzeitig viele Akteure auscheiden. Dies stellt die verbleibenden Akteure vor Finanzierungsprobleme, denen u. a. mit der Neuevaluation der Ansprüche begegnet wird.⁶⁷⁵ "What impact these measures will have on the incentive system is as yet unpredictable" (THOMAS 1985: 156).

IV.2.3.3 Vetorechtmechanismen

Dem Endspielproblem läßt sich schließlich durch die Vergabe von Vetorechten an jüngere als den ausscheidenden Akteur begegnen. In Anlehnung an SOSKICE/BATES/EPSTEIN (1992) und BRENNAN/KLIEMT (1994) lassen sich mit der Trennung von Entscheidungs- und Implementationsrechten (Teil 1)) auf der einen und der kollektiven Entscheidungsfindung durch Gremien (Teil 2)) auf der anderen Seite zwei Varianten zur Lösung des Endspielproblems aus der Literatur ableiten.

1) *Intergenerative Aufgabenteilung*

SOSKICE/BATES/EPSTEIN (1992) modellieren Entscheidungsprozesse der politischen Führung eines Lands als zweistufigen OLG-Prozeß. Zu lösen sind Zeitkonsistenzprobleme. Die Führung, bestehend aus dem Präsidenten sowie dessen Assistenten und Nachfolger, interagiert mit den Investoren des Landes. Dem Präsidenten obliegt die Entscheidung über die Besteuerung des Volkseinkommens, das v. a. Ergebnis der Investitionsentschei-

⁶⁶⁸ Vgl. auch CRAIG/PENCAVEL (1992: 1086).

⁶⁶⁹ Vgl. BRADLEY/GELB (1981: 213) oder SAIVE (1980: 234).

⁶⁷⁰ Vgl. GUTIÉRREZ-JOHNSON/WHYTE (1977: 24), THOMAS/LOGAN (1982: 24).

⁶⁷¹ Vgl. SAIVE (1980: 225).

⁶⁷² Vgl. CRAIG/PENCAVEL (1992: 1097).

⁶⁷³ Siehe auch MOYE (1993: 256, 265), SAIVE (1980: 225) sowie zur Anpassung der Eintrittsgebühr an Inflation und Finanzierungsbedingungen THOMAS (1985: 150).

⁶⁷⁴ Vgl. hierzu auch CRAIG/PENCAVEL (1984: 1084).

⁶⁷⁵ Vgl. THOMAS/LOGAN (1982: 160).

dungen der Vorperiode ist. Die Aussicht auf eine hohe Besteuerung der Investitionserträge reduziert den Investitionsanreiz. Hängt die Auszahlung des Präsidenten von der Höhe öffentlicher Einnahmen ab, ist die alleinige Ankündigung niedriger Steuern nicht zeitkonsistent,⁶⁷⁶ wenn der Präsident nach seiner Besteuerungsentscheidung aus dem Spiel ausscheidet und die politische Führung an seinen Assistenten übergibt.

Bei der Lösung des Problems läßt sich jedoch die Tatsache nutzen, daß aufgrund der bereits getroffenen Nachfolgeregelung mit dem Assistenten und künftigen Präsidenten ein Akteur zur Verfügung steht, dessen Auszahlungen von der Höhe öffentlicher Einnahmen in dieser *und* der nächsten Periode abhängen. Ihm als dem am "Danach" noch interessierten Akteur kann ein Vetorecht in Form der alleinigen Verantwortung für die Implementierung der Steuerpolitik eingeräumt werden.⁶⁷⁷ Moderate Steuern, hohe Investitionen und Volkseinkommen sind dann mittels einer Strategie erreichbar, die eine Umsetzung der Steuerpolitik durch den Assistenten ausschließlich dann vorsieht, wenn ein zuvor vereinbarter und angekündigter Steuersatz nicht überschritten wird *und* der Präsident als Assistent ebenfalls nur Steuerbeschlüsse kooperativer Präsidenten umgesetzt hat. Andernfalls wird das Vetorecht ausgeübt.^{678,679} Bei eigenem Interesse an hohen öffentlichen Einnahmen schädigt sich der Assistent damit in der laufenden Periode zwar selbst. Er wird sein Recht dennoch ausüben (kooperieren), wenn die ihm nachfolgenden Assistenten- bzw. Präsidentengenerationen ihr Verhalten (auch) davon abhängig machen, ob sozialschädliches Verhalten verhindert wurde. Ist seine Geduld (hinreichend) hoch, so reicht die mit Ausübung des Vetorechts und Rückkehr auf den kooperativen Gleichgewichtspfad mögliche Entschädigung - Abschlußprämie - aus, um die Androhung des Vetorechts glaubwürdig und dauerhafte Kooperation durchsetzbar zu machen. Unterstützend kann hier Ehrgeiz wirksam werden, wenn die Einnahmen als Ergebnis der Politik eines anderen geringer gewichtet werden als solche, die während der eigenen Präsidentschaft erzielbar sind, Ehrgeiz also Diskontierungseffekten entgegenwirken. Eine Aufwertung abdiskontierter Einnahmen fällt um so höher aus, je ehrgeiziger ein Akteur ist.

Diese Variante des Veto-Ansatzes zeigt die Vorzüge einer frühzeitigen Nachfolgeregelung und einer bestimmten Verteilung von Handlungsrechten auf. Jüngere Akteure werden mit der erweiterten Option ausgestattet, Entscheidungen oder Handlungen älterer bzw. der jeweils ausscheidenden Akteure zu blockieren, wenn diese als defektiv einzuordnen sind. Solche Optionen können auch in Formen passiven Widerstands bestehen. Über die kritischen Bedingungen im strategischen Kalkül hinaus besteht ein heikles Problem des Lösungsansatzes darin, daß der ausscheidende Akteur seine Macht zum Entzug oder zur Aushebelung des Vetorechts nutzen könnte, indem er ihr Vetorecht ausübende Akteure ersetzt, die Veto-Option ganz beseitigt oder die Spieler aufgrund der Einbettung des OLG-Prozesses in erweiterte Dauerhaftigkeitsprozesse bedroht. Insbesondere für eine Machtverteilung zugunsten ausscheidender Akteure, wie sie bei SOSKICE/BATES/EPSTEIN impliziert wird, ist die Gefahr durchaus real.⁶⁸⁰ Zu gewährleis-

676 Vgl. zur Modellierung SOSKICE/BATES/EPSTEIN (1992: 548ff.).

677 Vgl. hierzu im einzelnen SOSKICE/BATES/EPSTEIN (1992: 549).

678 Vgl. die Diskussion der kooperativen Strategien auf S. 550f., die Gleichgewichtsbedingung in Theorem 1 (S. 552) und die folgende Diskussion auf S. 552ff., 555 von SOSKICE/BATES/EPSTEIN (1992).

679 Die Strategie von SOSKICE/BATES/EPSTEIN (1992) gleicht der von HAMMOND (1975).

680 Vgl. auch SOSKICE/BATES/EPSTEIN (1992: 545f.).

ten ist ferner, daß die Ausstattung mit Vetorechten nicht mit der Notwendigkeit konfliktieren darf, Aufgaben und Kompetenzen klar und ergebnisorientiert voneinander abzugrenzen.

2) Kollektive Entscheidungen

Zur Lösung von Endspielproblemen diskutieren BRENNAN/KLIEMT (1994) neben dem analysierten Bonus-Ansatz⁶⁸¹ ein Modell, das sich als Vetorechtslösung interpretieren läßt.⁶⁸² Darin legen die Mitglieder eines Teams per Mehrheitsbeschluß die durch die einzelnen Gruppenmitglieder zu wählende Handlung fest. In jeder Periode erhält jedes der n Mitglieder des Teams $1/n$ -tel des Interaktionsergebnisses der Gruppe.

Ist damit kein Mitglied in der Lage, Entscheidungen gegen alle anderen durchzusetzen, sind Endspielprobleme nicht zu befürchten, solange ausreichend viele Akteure mit fortgesetztem Kooperationsinteresse verbleiben. Das Team wird kooperieren, wenn für eine Mehrheit der Mitglieder δ , die für die erreichte Altersstufe kritische Grenze überschreitet. Fallen für alle Lebensabschnitte und identische Auszahlungen die Anforderungen an den Diskontparamter δ ; mit zunehmender Restlebenszeit,⁶⁸³ existiert eine Forderung an die minimale Gruppengröße, wenn für gegebene δ ; die kritische Bedingung an δ ; nicht für alle nicht-ältesten Spieler erfüllt ist. Demnach stellt die Erweiterung der Gruppe eine Maßnahme zur Kooperationsförderung dar, solange mit der Gruppengröße etwa Transparenzprobleme nicht zunehmen. Für ungerade n fungiert jenes Mitglied als Median-Wähler, das sich in der laufenden Periode zum ersten Mal in der zweiten Hälfte seiner Teamzugehörigkeit befindet. Für gerade n ist zudem die Regelung möglicher Stimmgleichheit bedeutend. Unter Umständen kollidiert dabei das Bestreben, Kooperation durch Delegation von Entscheidungsmacht an möglichst junge Organisationsmitglieder zu fördern, mit der Notwendigkeit, qualifizierten i. S. v. erfahrenen Entscheidern komplexe Aufgaben zu überlassen.⁶⁸⁴

Das kritischste Problem der Lösung stellt jedoch ohne Zweifel die Frage der Verbindlichkeit der kollektiven Entscheidung für das einzelne Mitglied dar.⁶⁸⁵ Sie ist tendenziell gegeben, wenn sich das Interaktionsproblem auf die Entscheidung reduziert oder eine Handlung direkt mit der Entscheidung verbunden ist. In allen anderen Fällen müßte die Gruppe für die Durchsetzung der Entscheidung, notfalls mit (physischer, psychischer) Gewalt, Sorge tragen. Bei der Durchsetzung, aber auch schon bei der Entscheidungsfindung, können ehemals formale oder auch nur gewachsene Machtstrukturen der Ausübung des Vetorechts entgegenstehen.

3) Zur Ausgestaltung von Vetorechten

Eine Anzahl empirisch beobachtbarer Sachverhalte läßt sich als Implementation von Vetorechten zur Lösung von Endspielproblemen in OLG-Strukturen interpretieren. Sie zeigen neben Möglichkeiten und Grenzen der Implementierbarkeit von Vetorechten Wege

⁶⁸¹ Vgl. noch einmal Abschnitt IV.2.3.1.

⁶⁸² Vgl. hierzu auch, wenn auch noch vage, LORCH (1994: 105).

⁶⁸³ Diese sinkt auch hier für eine zu (IV.5) analoge Bedingung aufgrund der unterstellten Auszahlungsstruktur.

⁶⁸⁴ Vgl. im Detail BRENNAN/KLIEMT (1994: 554ff.).

⁶⁸⁵ Vgl. hierzu auch BRENNAN/KLIEMT (1994) selbst (S. 559).

zur Lösung von Fragen der Machtbegrenzung und der Durchsetzung von Entscheidungen auf.

Ein Beispiel für die Lösung von Endspielproblemen durch eine Form der intergenerativen Aufgabenteilung stellt der unter amerikanischen Aktiengesellschaften verbreitete Prozeß der *graduellen Machtübergabe* durch den ausscheidenden *Chief Executive Officer (CEO)* an seinen Nachfolger dar.⁶⁸⁶ VANCIL (1987) hat diesen Prozeß eingehend analysiert und plastisch als *Staffellauf* charakterisiert. Nach seinen Ergebnissen wird der Erbe (*president*) des CEO (und *chairman*) mehrere Jahre vor der Übergabe des CEO-Titels benannt.

“Having just been selected, the new president now becomes a partner with the CEO/chairman and they begin a more or less gradual transfer of power from the older person to the younger. If the transition period runs for several years, as it frequently does, the growing power of the president may be recognized officially by occasional realignments of the division of duties between the two executives. Finally, when the time is right, the CEO title is transferred to the president and the succession process is complete” (VANCIL 1987: 22).

Während des Übergangsprozesses werden wichtige Entscheidungen gemeinsam getroffen, so daß “the CEO’s power is never absolute” (VANCIL 1987: 226). Damit wird in der Trennungsphase eine Lösung möglicher Endspielprobleme durch die Etablierung von Vetorechten erreicht:

“At the time of the CEO change, the departing CEO has less discretion to manipulate ... , since the succeeding CEO shares many of the decision rights and has incentives to monitor the departing CEO’s decisions” (DECHOW/SLOAN 1991: 67).

Wie in IV.2.3.1 skizziert, weisen DECHOW/SLOAN (1991) nach, daß Manager unmittelbar vor ihrem Ausscheiden Ausgaben für Forschung und Entwicklung reduzieren, wenn diese nur Erträge jenseits ihres Zeithorizonts versprechen. Sie können aber auch zeigen, daß die Implementierung von Staffelprozessen diese Endspielprobleme signifikant mindert.⁶⁸⁷ Nicht zu unterschätzen ist dabei allerdings die Rolle des Aufsichtsgremiums (*Board of directors*), das den Übergangsprozeß und damit auch etwaige Versuche der Aushebelung von Vetorechten überwacht. Möglicherweise muß es gerade aufgrund der hierdurch bestehenden Gefährdung der Vetorechtslösung als bezeichnend gelten, daß, wie in IV.2.3.1 skizziert, Bonuslösungen zumindest ergänzend zum Einsatz kommen.

Staffelprozesse sind nicht auf Großunternehmen beschränkt. In *Partnerschaften* werden nachfolgende Partner durch die Versammlung der Partner lange vor dem Ausscheiden älterer Partner benannt und übernehmen in der Folge sukzessiv Mandate. Im Ausscheidungszeitpunkt ist der gesamte Mandantenstamm übergegangen. Keiner der Mandanten oder Klienten muß kurzfristig orientierte Handlungen befürchten. Wie diskutiert, spielen jedoch auch hier Bonus- in Form von Pensionszahlungen durch die Gemeinschaft der Partner eine Rolle. Ein alleiniger Rückgriff auf Vetorechtslösungen ist also auch hier nicht die Regel. Auch in *Familienunternehmen* ziehen sich ältere Familienmitglieder häufig nach und nach aus dem Unternehmen zurück und beschränken sich, wie etwa für mafiose Strukturen belegt, auf die Rolle des Beraters. Auch dieses Beispiel verdeutlicht, daß diese Form des Vetorechts wohl nicht isoliert zur Lösung des Endspielproblems eingesetzt wird. Wie skizziert, sind gerade hier Pfandlösungen zusätzlich von Bedeutung.

Die Kontrolle ausscheidender Akteure durch kollektive Entscheidungen läßt sich für *gre-*

⁶⁸⁶ Vgl. VANCIL (1987: 13, 15).

⁶⁸⁷ Vgl. DECHOW/SLOAN (1991: 69).

miengebundene Entscheidungsprozesse diskutieren.⁶⁸⁸ Ein Beispiel stellt die Stabilisierung zeitkonsistenter Entscheidungen von Notenbanken durch diese Variante der OLG-Prozesse dar. Bei der Festlegung ihrer Geldpolitik steht die Notenbank der Bevölkerung gegenüber, die der angekündigten Inflationspolitik entsprechend disponiert. Verfolgt die Notenbank neben der Geldwertstabilität andere Ziele, kann es für die Mitglieder der Notenbank rational sein, sich nicht an die angekündigte Politik zu halten (*Überraschungsinflation*). BARRO/GORDON (1983) zeigen, daß bei unendlicher Wiederholung dieses als erweitertes Vertrauensspiel darstellbaren Spiels⁶⁸⁹ dennoch eine teilspielperfekte Politik zustande kommt. Angesichts der Sterblichkeit der einzelnen Entscheidungsträger sowie endlicher Amtsperioden sind hierbei OLG-Strukturen von Bedeutung.⁶⁹⁰ Interessanterweise sind genau solche Strukturen für alle bedeutenden Notenbanken Bestandteil bzw. Ergebnis konstitutioneller Regeln: Notenbankverfassungen sehen zum einen neben langen⁶⁹¹ regelmäßig auch zueinander versetzte Amtszeiten⁶⁹² vor,⁶⁹³ zum anderen werden in Notenbankgremien Entscheidungen nach einer Form der Mehrheitsregel getroffen.⁶⁹⁴ "Any reasonable procedure is likely to give at least some weight to individuals whose term of office is not about to expire" (PERSSON/TABELLINI 1990: 43). Verbleibende jüngere Mitglieder des Gremiums können damit ihr Veto einlegen. Es wird erneut eine Abkopplung des Endspielproblems vom Rückwärtsinduktionsproblem erzielt, wenn die Fortdauer der Institution gewährleistet ist:

"If the central bank itself is an infinitely-lived institution, then the collegiality of the decision process, together with the staggeredness of the term of office of individual policymakers, is sufficient to insure that there will never be a 'last period' for the game" (TABELLINI 1987: 185).

Die Argumentation läuft dabei weitgehend parallel zur Grundidee aller OLG-Prozesse, denn

"[w]hat prevents deviation from the low inflation rule ... is ... that the 'median voter' in the committee does not have a last period of office, unlike an individual finite-horizon policymaker" (KOTLIKOFF/PERSSON/SVENSSON 1988: 675, Fn. 15).

Jüngere Akteure verfügen zudem regelmäßig über hinreichende Kompetenzen und Informationen sowie über entsprechende Anreize, da Konsumenten ihr Verhalten nach ei-

688 Gremienentscheidungen und das Prinzip des *One man - one vote* werden auch in der *Mondragón Corporación Cooperativa* praktiziert (vgl. BONIN/PUTTERMAN 1987: 145, BRADLEY/GELB 1981: 213, O. V. 1997, CRAIG/PENCAVEL 1992: 1084, GUTIÉRREZ-JOHNSON/WHYTE 1977: 29, SAIVE 1980: 226, THOMAS/LOGAN 1982: 160).

689 Vgl. BOFINGER/FRENKEL (1991: 173).

690 Scheiden alle oder die Mehrheit der Entscheidungsträger zu einem Zeitpunkt aus, wird sich die Notenbank in diesem Endspiel nicht an die angekündigte Politik halten. Die rationale Bevölkerung wird dies antizipieren und ihre Dispositionen entsprechend anpassen. Damit ist aber erneut späteres Verhalten festgelegt, die für Dauerhaftigkeitsprozesse wichtige Bedingtheit geht verloren und Kooperation bricht zusammen.

691 Vgl. die Zusammenstellung der Amtszeiten von Notenbanken in BOFINGER/REISCHLE/SCHÄCHTER (1996: 192).

692 Vgl. etwa für die USA BROADBENT (1988: 14), für Frankreich PRESSE- UND INFORMATIONENABTEILUNG DER FRANZÖSISCHEN BOTSCHAFT (1994: 2) sowie für Neuseeland LLOYD (1992: 215).

693 Vgl. TABELLINI (1987: 185).

694 Vgl. allgemein BOFINGER/REISCHLE/SCHÄCHTER (1996: 195f.), für Neuseeland LLOYD (1992: 214).

ner Überraschungsinflation anpassen bzw. Inflation erst später greift.⁶⁹⁵ Damit ist die Reputation als solide Währungshüter - die Inflation fällt in ihre Amtszeit - und in letzter Konsequenz auch die Wiederbestellung jüngerer Akteure gefährdet. Nicht unerheblich für den Erhalt der Vetomacht kann die föderale Ernennung von Mitgliedern sein, da andernfalls über die Beeinflussung durch einen politischen Akteur die Aushöhlung des Vetorechts droht.⁶⁹⁶

Diese Beispiele sind allerdings insofern besonders kooperationsfreundlich, als sich für die skizzierten Zusammenhänge Verhalten v. a. auf Entscheidungsfindungsprozesse reduziert und damit kaum Möglichkeiten bestehen dürften, Entscheidungen zu unterlaufen. Dies kann jedoch ein schwieriges Problem darstellen. So ist etwa in *Forscherteams in Langzeitprojekten*, in denen Maßnahmen aufeinander abgestimmt und Fachkenntnisse gebündelt werden müssen, zwar regelmäßig ein Forum für kollektive Entscheidungen wie die Möglichkeit der Blockierung der Entscheidungen einzelner gegeben. Die Verhinderung von Endspieeffekten kann jedoch im Extremfall erneut Formen der Gewalt auf seiten jüngerer Spieler erforderlich machen.⁶⁹⁷ Das gilt auch für jene Vetorechts-Variante, bei der das Projektteam mit dem Recht zur Verteilung von Aufgaben ausgestattet wird. Das Recht kann zwar genutzt werden, um im Endspiel eines Akteurs Kompetenzen im Team neu zu ordnen und dabei ausscheidenden Akteuren alle Entscheidungsrechte zu entziehen. Besonders prekär erscheint dabei jedoch etwa die Aufgabe, Funktionsträger des Teams, also die Projektleitung, in ihren Handlungen einzuschränken, da hier am ehesten mit einer Aushebelung von Vetorechten über formelle oder gewachsene Machtstrukturen zu rechnen ist.

IV.2.4 Kritische Parameter dauerhafter Kooperation bei überlappenden Generationen

Die Diskussion der Grundidee von OLG-Prozessen wie der verschiedenen OLG-Mechanismen zeigt, daß dauerhafte Kooperation nicht an der Endlichkeit individueller Zeithorizonte scheitern muß. Einmal mehr ergibt sich allerdings auch in OLG-Strukturen dauerhafte Kooperation nicht von selbst. Zum Abschluß der Analyse von Überlappungsprozessen soll daher in diesem Abschnitt untersucht werden, welche der in Kapitel III diskutierten kritischen Parameter Einfluß auf die Organisation dauerhafter Kooperation in OLG-Strukturen haben. In IV.2.4.1 wird dazu zunächst die Problematik unendlich lang existierender Organisationen thematisiert. Sie variiert in gewisser Weise die Forderung nach offenen Zeithorizonten. Danach wird in IV.2.4.2 skizziert, daß auch in OLG-Prozessen die Sanktionsgewalt zumindest teilweise auf andere als aktuelle Partner übergeht. Die Interaktionsstruktur beeinflusst darüber hinaus sowohl die Informations- (IV.2.4.3) als auch die Auszahlungsbedingungen (IV.2.4.4) dauerhafter Kooperation. Einige Überlegungen zum Problem der Koalitionsstabilität in OLG-Strukturen stehen in IV.2.5.5 am Ende der Analyse.

Diskontierungsfragen werden an dieser Stelle nicht weitergehend betrachtet, da die Probleme prinzipiell denen im Grundmodell ähneln. Verwiesen sei noch einmal auf die Dis-

⁶⁹⁵ Vgl. zu einer CREMER (1986) ähnlichen Diskussion des Sachverhalts TABELLINI (1987: 185f).

⁶⁹⁶ Vgl. BOFINGER/REISCHLE/SCHÄCHTER (1996: 193) sowie die Diskussion in Teilkapitel IV.3.

⁶⁹⁷ Vgl. hierzu wie zum folgenden LOHMANN (1998: 83f).

kussion des Folk Theorems in IV.2.2.2. Dort wurde u. a. gezeigt, daß ohne Annahmen über die Auszahlungsstruktur im Basisspiel (Volldimensionalität) die Anforderungen an die Diskontierungsparameter sehr hoch sein können. Auch auf die Analyse multipler Gleichgewichte wird hier verzichtet, die nicht nur, wie anhand der Diskussion von Folk Theoremen skizziert, in reinen Sanktionsmechanismen, sondern auch in OLG-Varianten hierzu auftreten.⁶⁹⁸

IV.2.4.1 Unendlich lange existierende Organisationen

“[OLG-models, C. L.] are structured with an implicit assumption that the economic institution in question has always been in existence This is equivalent to assuming that the basic structure is given exogenously” (YE/SMITH/CONTE 1992: 481).

Eine weitreichende Implikation von OLG-Prozessen ist die Möglichkeit der Öffnung geschlossener individueller Zeithorizonte durch die Abkopplung des Prozesses der Rückwärtsinduktion von mangelndem Kooperationsinteresse im Endspiel oder die Beseitigung der Defektionsanreize im Endspiel. “[C]ooperation is possible, even if individuals have finite lives, as long as the organization itself lasts for ever” (CREMER 1986: 36). Ist diese erneute Offenheitsbedingung nicht erfüllt, bricht Kooperation beginnend in der letzten Periode der Organisation zusammen, da die Anzahl der Interaktionen dann endlich ist.⁶⁹⁹ Nur durch den ständigen Einstieg einer neuen Generation in die Kette wird deren Lebensdauer von der des einzelnen Akteurs abgekoppelt.⁷⁰⁰ Diese erneut auf Rückwärtsinduktion zurückgehende Problematik wird einmal mehr durch empirische Befunde gestützt: VAN DER HEIJDEN ET AL. (1995) stellen für endliche HAMMOND-Spiele Endspielleffekte fest.⁷⁰¹ Um die strukturspezifische Endlichkeitsproblematik zu umgehen, wird in der Mehrzahl der in IV.2.2 und IV.2.3 skizzierten Ansätze explizit die Annahme getroffen, die jeweils betrachtete Organisation existiere unendlich lange.⁷⁰² Analoge Annahmen folgen in anderen Ansätzen explizit⁷⁰³ oder implizit⁷⁰⁴ daraus, daß in jeder Periode eine neue Generation von Akteuren bereitsteht. Mit der Existenz nachfolgender Generationen aber ist die unendliche Fortdauer der Kette an Organisationsmitgliedern und damit der betrachteten Organisation gesichert.⁷⁰⁵

Von Bedeutung für dauerhafte Kooperation in OLG-Modellen ist mithin die Existenz oder die Organisierbarkeit einer unendlichen Kette von Interaktionsbeziehungen, in die Akteure zudem versetzt eintreten und damit auch versetzt ausscheiden. Implizit lassen sich hier mehrere Aspekte problematisieren. Probleme treten *zum einen* auf, wenn die von

⁶⁹⁸ Vgl. zu Problemen multipler Gleichgewichte in von überlappenden Generationen wiederholten Spielen explizit BRENNAN/KLIEMT (1994: 562), HAMMOND (1975: 123), VAN DER HEIJDEN ET AL. (1995: 1), KREPS (1990: 111), SALANT (1991: 245), SOSKICE/BATES/EPSTEIN (1992: 554, 557f).

⁶⁹⁹ Vgl. hierzu BRENNAN/KLIEMT (1994: 563), LIM/PRESCOTT/SUNDER (1994: 256), VAN DER HEIJDEN ET AL. (1995: 6), VAN DER HEIJDEN (1997: 211).

⁷⁰⁰ Vgl. GREIF (1989: 875).

⁷⁰¹ Vgl. VAN DER HEIJDEN ET AL. (1995: 14, 16f. und 20).

⁷⁰² Vgl. CREMER (1986: 39), HAMMOND (1975: 120), KANDORI (1992: 83), KREPS (1990: 108), KREPS (1990a: 764), SALANT (1991: 245), SMITH (1992: 431), SOSKICE/BATES/EPSTEIN (1992: 548f).

⁷⁰³ Vgl. BRENNAN/KLIEMT (1994: 555), YE/SMITH/CONTE (1992: 482).

⁷⁰⁴ Vgl. ARROW (1975), KOTLIKOFF/PERSSON/SVENSSON (1988).

⁷⁰⁵ Siehe hierzu explizit SOSKICE/BATES/EPSTEIN (1992: 548).

der Verweildauer einzelner Spieler losgelöste Gesamtinteraktion endlich ist. Bereits in III.4.1.3 wurden verschiedene Maßnahmen zur Verstetigung von Interaktionsbeziehungen diskutiert. Von Bedeutung ist *zum zweiten* eine gewisse Kontinuität in den Überlappungsprozessen. Intertemporale Unterschiede in der Stärke der Generationen gefährden über Verzerrungen der Anreize Kooperation.⁷⁰⁶ Unregelmäßigkeiten in den Auszahlungsstrukturen ergeben sich aber auch, wenn die Gesamtzahl der Interaktionen eines Akteurs kleiner ist als die Anzahl insgesamt vor ihm ausscheidender Akteure.⁷⁰⁷ *Schließlich* ist zu beachten, daß Akteure nie (zumindest nicht erkennbar) die Möglichkeit besitzen dürfen, auf die Länge der Gesamtbeziehung oder den kontinuierlichen Prozeß der Überlappungen Einfluß zu nehmen. Für Prozesse, wie sie SOSKICE/BATES/EPSTEIN (1992) skizzieren, heißt das, daß einzelne Akteure nicht die Macht haben dürfen, ihr Vetorecht wahrnehmende Spieler zu neutralisieren.

Zweifelsohne gilt für viele reale Sachverhalte, daß "[i]nstitutions are longer lived than their members" (SOSKICE/BATES/EPSTEIN 1992: 548), OLG-Strukturen also aufgrund gegebener Eigenschaften existierender Institutionen genutzt werden können. Angesichts der Tatsache, daß erst die Unendlichkeit einer Institution die diskutierten Effekte ermöglichen, stellt sich jedoch die Frage, ob sich die Annahme unendlich lang existierender Organisationen theoretisch begründen läßt. Ein Postulat der Institutionenökonomie ist schließlich, daß "any theory of ... an organisational structure must offer an account of the public good that that structure provides to members" (BRENNAN/KLIEMT 1994: 568). Unternehmestheoretisch besitzt eine solche Annahme zudem gerade in Deutschland Brisanz. Denn mit der Diskussion über die Substanzerhaltung von Unternehmen als Unternehmensziel oder Richtschnur unternehmenspolitischer Entscheidungen seit den 20er Jahren ist implizit immer auch der Selbstzweck von Unternehmen debattiert worden. Aus unternehmestheoretischer Sicht ist jedoch der (Fort-)Bestand von Unternehmen gegenüber alternativen Kapitalanlagen abzuwägen, die Existenz und der Fortbestand von Unternehmen also immer nach Maßgabe der Ziele von Anteilseignern zu rechtfertigen.⁷⁰⁸

Die betrachtete Organisation hat mit ihrer Unendlichkeit eine Eigenschaft, die keinem der sie tragenden Individuen zukommt. Das wirft über das Prinzip des methodologischen Individualismus auch wissenschaftstheoretische Fragen (oder gar Zweifel) auf. Es ist aber fraglich, ob diese Argumente hier wirklich greifen. *Zum einen* könnte man die Annahme der Unendlichkeit - ähnlich wie in III.4.1 - relativieren. Im vorliegenden Zusammenhang reicht es nämlich aus, wenn man für die aus dem Generationenverbund entstehende Organisation nur annehmen kann, daß sie jeweils länger als ihre endlich lebenden Mitglieder dauern soll. *Zum zweiten* (und entscheidender) kann man aber auch direkt darauf verweisen, daß der Generationenverbund nur dann funktionieren kann, wenn er den Interessen der jeweils agierenden Akteure dient. Das aber ist, wie gezeigt, in allen betrachteten Ansätzen der Fall. In diesem Sinn genügt die Erklärung einer OLG-Struktur auch dem Prinzip des methodologischen Individualismus.

Vor dem Hintergrund der letzten Überlegung lassen sich die Beiträge zur OLG-Literatur

⁷⁰⁶ Einzelne Generationen laufen etwa Gefahr, umfangreiche Zahlungen für die Vorgängergeneration gestalten zu müssen, wenn diese stärker besetzt war.

⁷⁰⁷ Tatsächlich ist in jedem der Modelle die Anzahl der Interaktionspartner nach unten durch die Anzahl der Interaktionen jedes einzelnen der Interaktionspartner beschränkt.

⁷⁰⁸ Vgl. etwa WAGNER (1994: 488f.) sowie den Beitrag von ENGELS/MÜLLER (1970: v. a. 352f.).

auch als Versuche verstehen, Parteien, Regierungen, Unternehmen, Sozialversicherungssysteme oder Arbeiterselbstverwaltungen explikativ zu rekonstruieren. BRENNAN/KLIEMT (1994), KREPS (1990, 1990a) und SOSKICE/BATES/EPSTEIN (1992) beschreiben diesen Weg: Sie begründen die Existenz bestimmter (unendlich oder unbestimmt lange existierender) Institutionen mit den zusätzlichen Möglichkeiten dauerhafter Kooperation und dabei erzielbaren Renditezuwächsen der Beteiligten.

“[T]he [OLG, C. L.] process offers a kind of minimalist theory of the firm. ... [O]ur account predicts the emergence of ‘firms’ of a kind even where there are no technical advantages in team production, no transaction cost advantages in non-market co-ordination, and no risk aversion among the parties: the relevant public good provided is simply the coalitional structure itself” (BRENNAN/KLIEMT 1994: 569).

Mit BRENNAN/KLIEMT und KREPS⁷⁰⁹ läßt sich die Existenz bestimmter Formen von Unternehmen allein durch ihre Funktion als “a reputation-pooling mechanism in its simplest form” (BRENNAN/KLIEMT 1994: 568) bzw. “a wholly intangible object ... - a reputation bearer” (KREPS 1990: 111) begründen. Durch Hervorhebung der Unternehmensformen Partnerschaft oder Franchising werden die in den Modellen aufgezeigten Effizienzgewinne mit Einkommenszielen verknüpft. Zweifelsohne erscheint damit eine Anzahl von Unternehmensformen mit OLG-Strukturen begründbar. Investmentfirmen, Rechtsanwaltskanzleien oder Wirtschaftsprüfungsgesellschaften sind vielzitierte Beispiele.⁷¹⁰ Dennoch sollten OLG-Ansätze als Theorie der Unternehmung oder der Institution wohl nicht überstrapaziert werden. BRENNAN/KLIEMT betonen, daß “[t]his is not of course to claim that in practice other accounts may not be more important in explaining the structure and operation of firms” (BRENNAN/KLIEMT 1994: 569).

Prinzipiell erscheint zumindest die *Initiation von OLG-Strukturen und -Prozessen* insofern wenig problematisch, als mit Ausnahme von Vetorechtsmechanismen in OLG-Strukturen die erste Generation regelmäßig einen Initiations- oder Einführungsgewinn erzielen kann: Ihre Defektion im Endspiel wird geduldet oder über kooperationsabhängige erhöhte Zahlungen kompensiert, ohne daß sie selbst Einzahlungseinbußen durch die Gestaltung dieser Anreize hinnehmen mußte. Im Bereich der Alterssicherung etwa ist der “Einführungsgewinn ... nach einer in der Wissenschaft verbreiteten Meinung der Hauptgrund für die Errichtung eines Umlageverfahrens” (HOMBURG 1997: 63). Dies könnte auch für andere Strukturen und Prozesse gelten. Im Einzelfall bleibt die Herkunft von Struktur und Prozeß zu klären. Vieles spricht dafür, daß diese z. T. auch ein Nebenprodukt anderer Entwicklungen darstellen können. Ein Blick in die Entwicklungsgeschichte von Kooperativen etwa zeigt, daß typischerweise andere als ökonomische Gründe (religiöse in Mondragon, politische in Italien, philosophische in den USA, ideologische im Jugoslawien unter Tito)⁷¹¹ eine Rolle spielen könnten. Auch die Etablierung konstitutioneller OLG-Strukturen wie bei Notenbanken diene wohl primär anderen Anforderungen.⁷¹² Zu klären bleibt, inwiefern auch vor dem Hintergrund der Entwicklungsgeschichte eine Fortdauer der aktuellen Struktur gewährleistet ist.

Ein mit der Begründbarkeit der Institution verknüpftes Problem ist darüber hinaus zu be-

⁷⁰⁹ Siehe auch HOLMSTRÖM/TIROLE (1989: 76f.).

⁷¹⁰ Vgl. BRENNAN/KLIEMT (1994: 568f.), HART (1991: 153), KREPS (1990a: 766). Siehe auch die Studie von PABA (1991) zur Handelbarkeit von Marken, die losgelöst vom Unternehmer überleben können.

⁷¹¹ Vgl. YE/SMITH/CONTE (1992: 481, Fn. 6).

⁷¹² Vgl. BOFINGER/REISCHLE/SCHÄCHTER (1996: 194f.).

achten, wenn Organisationsmitglieder mit anderen, externen Akteuren interagieren und die Tatsache der Zugehörigkeit zu der durch OLG-Strukturen gekennzeichneten Organisation wie bei BRENNAN/KLIEMT (1994) oder SOSKICE/BATES/EPSTEIN (1992) bzw. Eigentümerschaft der Firmenreputation wie in der Analyse von KREPS (1990, 1990a) die Verhaltenserwartung dieser externen Akteure gegenüber isolierten Interaktionen mit dem Individuum verändern soll: Nur wenn die unendliche Kette und nicht der einzelne als in parallele Dauerhaftigkeitseffekte eingebunden betrachtet werden kann, können Kooperationsrenten überhaupt entstehen. Schon HART (1991) verweist in diesem Zusammenhang auf die Problematik, daß

“a satisfactory formalization requires an explanation of how the firm’s reputational capital is sustained and what is distinctive about the firm as a carrier of reputation” (HART 1991: 153).⁷¹³

Zwar betont KREPS, in gewissem Sinne sei es unerheblich, ob die Unternehmung oder einzelne Manager Träger der “Reputation” sind.

“The key is that the individual who makes decisions in the name of the firm has a stake in the consequences for the firm’s reputation of those decisions The stylized model shows how, in an extreme case where the manager ... is so short lived that reputation cannot adhere to her, reputation adhering to the firm can work as well” (KREPS 1990a: 766f.).

Vollkommen entkräftet wird der Einwand von HART damit nicht. Offen bleibt insbesondere die Frage nach dem Ursprung der Reputation und damit der Lösung des Multiplizitätsproblems, daß neben Kooperation und ihren Renten andere Gleichgewichte möglich wären. Auf dieses Problem weisen BRENNAN/KLIEMT wie SOSKICE/BATES/EPSTEIN hin. BRENNAN/KLIEMT betonen, daß vor allem aufgrund konstitutioneller Richtlinien und OLG-Strukturen “may offer good reason to engage in transactions with the team even if the team has not yet interacted with anybody” (BRENNAN/KLIEMT 1994: 564). Eine ähnliche Überlegung steckt implizit in SOSKICE/BATES/EPSTEIN, in der eine Konstitution die Erwartungen über das Verhalten der politischen Führung eines Lands beeinflussen kann.⁷¹⁴ Wenn die Mitglieder eines Systems bestimmte Regeln kennen, “then it seems reasonable to argue that ‘obedience to the rules’ will be the focal point strategy” (SOSKICE/BATES/EPSTEIN 1992: 558).

IV.2.4.2 Die Wahrnehmung von Sanktionsaufgaben

Damit die für Wiederholungsprozesse entscheidende und bei Endlichkeit individueller Zeithorizonte durch OLG-Prozesse eröffnete Möglichkeit, Fehlverhalten zu sanktionieren, zu Kooperation führt, müssen u. a. nachfolgende Generationen unter Verwendung bedingt-kooperativer Strategien⁷¹⁵ Sanktionsaufgaben übernehmen. Nach experimentellen Befunden könnte reales Verhalten dieser für Netzwerkeffekte allgemein bestehenden Notwendigkeit entgegenstehen.

Die Wahrnehmung von Sanktionsaufgaben durch nachfolgende Generationen ist erforderlich, weil häufig ausschließlich nachfolgende Akteure zur Verfügung stehen, um Straf-

⁷¹³ Siehe ähnlich auch HOLMSTRÖM/TIOLE (1989: 77).

⁷¹⁴ Vgl. SOSKICE/BATES/EPSTEIN (1992: 550f.).

⁷¹⁵ Vgl. zur Notwendigkeit bedingter Strategien in OLG-Strukturen VAN DER HEIJDEN ET AL. (1997).

maßnahmen in Form von Verhaltensanpassungen im Spielverlauf auszuführen⁷¹⁶ oder zumindest über die relevanten, strategisch spezifizierten Interaktionen durchzuhalten.⁷¹⁷ Lediglich bei KANDORI unterscheiden sich die Beiträge einzelner Akteure an der Sanktion nicht nach dem Alter der Spieler. Nachfolgende Generationen sind aber auch und gerade bei der Manipulation von Auszahlungen in der letzten Periode bzw. nach dem Ausschneiden von Bedeutung.⁷¹⁸ Vetorechte liegen wie die Verweigerung von Transfers, der Anpassung von Handlungen im Endspiel oder der Übernahme von Pfändern regelmäßig in den Händen Jüngerer. Nachfolgende Akteure haben allerdings auch ein erhöhtes Sanktionsinteresse, da für eine geschlossene Kette von Nachfolgern genug Restlebenszeit bleibt, nicht-straftende Akteure zu sanktionieren. Diese Disziplinierungsoptionen existieren für alle älteren Akteure regelmäßig überhaupt nicht.

Obliegen Sanktions- und Belohnungsaufgaben ganz oder teilweise nachfolgenden Generationen, werden Kooperations- und Vertrauensentscheidungen hiervon nur dann nicht beeinträchtigt, wenn davon ausgegangen werden kann, daß nachfolgende Spieler vergangenes Verhalten in einer Weise berücksichtigen, die die gewünschten Verhaltensanpassungen anreizkompatibel macht. Erste experimentelle Studien hierzu sind allerdings eher ernüchternd. So stellen VAN DER HEIJDEN ET AL. (1995, 1997) in Laboruntersuchungen des HAMMOND-Spiels nur schwache Anzeichen dafür fest, daß Akteure bei der Wahl ihres Transfers die Entscheidungen in den Vorperioden berücksichtigen. Immerhin reduzieren Spieler ihre Transfers an Ausschneidende signifikant öfter, wenn letztere selbst ihre Transfers reduziert haben, im Vergleich zu der Situation, daß der Vorgänger seine Transfers nicht reduziert hat.⁷¹⁹ Es ist vor diesem Hintergrund plausibel, daß das Transferriveau bei perfektem Informationsaustausch über alle Perioden hinweg rund 30% unter dem effizienten Niveau bleibt. Kann nicht damit gerechnet werden, daß Nachfolger des Akteurs auf dessen Fehlverhalten (geringe Transfers) reagieren, werden weder er noch (in der Folge) sein Vorgänger höhere Transfers wählen. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, "that the average transfer in case there should be a punishment is not distinguishable from the transfer in case there should be no punishment" (VAN DER HEIJDEN ET AL. 1995: 13). Hier scheint sich zu bestätigen, daß Akteure der Wahl ihrer Handlungen nicht immer Informationen über die Vergangenheit ihres Gegenübers mit anderen zugrundelegen. Zu berücksichtigen ist immerhin, daß die von HAMMOND beschriebene Interaktionsstruktur sicherlich extrem ist.

IV.2.4.3 Informationsfragen in OLG-Strukturen

Für OLG-Prozesse ist, wie bei bi- oder multilateralen Effekten, Kooperation von Informationen über vergangenes Verhalten abhängig. Aus der OLG-Struktur per se folgen dabei nicht unbedingt allzu strenge Bedingungen an die Mindestinformationen über den Spielbaum. Informationsfragen treten allerdings aufgrund der Tatsache auf, daß in allen

⁷¹⁶ Dies gilt für alle Modelle mit zwei interagierenden Generationen. Siehe ARROW (1975), HAMMOND (1975), KREPS (1990), KOTLIKOFF/PERSSON/SVENSSON (1988), SOSKICE/BATES/EPSTEIN (1992), YE/SMITH/CONTE (1992).

⁷¹⁷ Vgl. hierzu v. a. die Gestaltung von Strafpfaden bei SMITH (1992), die Sanktion durch Ächtung von Defektoren bei SALANT (1991) sowie die Verbannungslösung von CREMER (1986) und BRENNAN/KLIEMT (1994).

⁷¹⁸ Vgl. BRENNAN/KLIEMT (1994), KANDORI (1992), SALANT (1991), SMITH (1992).

⁷¹⁹ Vgl. zum folgenden VAN DER HEIJDEN ET AL. (1995: 12f.), VAN DER HEIJDEN ET AL. (1997: 216f.).

Lösungsmechanismen immer Akteure mit Sanktions- oder Entlohnungsaufgaben betraut sein können, die nicht direkt am Geschehen beteiligt waren. Die Informationsstruktur kann aber auch Einfluß auf die Wahl des Mechanismus zur Lösung von Endspielproblemen nehmen.

SMITH (1992) wie KANDORI (1992) weisen darauf hin, daß sich in OLG-Strukturen gegenüber unstrukturierten Wiederholungsprozessen prinzipiell eine Abschwächung der Anforderungen an den *Umfang der Information über Verhalten in vergangenen Perioden* ergeben kann. Diese resultiert im Kern daraus, daß aufgrund von Endlichkeit nach dem Ausscheiden des letzten Defekteurs auf den ursprünglichen Gleichgewichtspfad zurückgekehrt werden kann.⁷²⁰ So zeigt SMITH für sein und damit das allgemeingültigste OLG-Modell, daß

“to ensure that all deviations are eventually punished, players must condition their actions in the current overlap on happenings over the past $n-1$ overlaps - that is, for as long as any player now in the game has been alive. Prior history can be safely ignored” (SMITH 1992: 444).

War das Mitglied des eigenen Teams zu strafen, endete diese Strafe mit dem Eintritt des neuen Spielers. Ist ein jüngeres Mitglied zu strafen, ist dieses Mitglied maximal $n-1$ Overlaps älter als der neu eintretende Spieler. Relevantes Fehlverhalten kann damit maximal $n-1$ Overlaps zurückliegen. Bei Volldimensionalität reicht die Kenntnis eines Bruchteils des letzten Overlaps aus, um direkt in den Straf- oder Belohnungsprozeß einsteigen zu können.⁷²¹ Ähnliche Bedingungen gelten bei KANDORI.⁷²² Die benötigte Information über die Vergangenheit ist hier aufgrund des Lösungsmechanismus etwas umfangreicher,⁷²³ weil für die Ermittlung der adäquaten Zahlung (in Phase III) Wissen über den Defekteur und damit maximal das älteste Mitglied seiner Generation erforderlich sein kann, das sich aufgrund der Festlegung des Verhaltens in Phase III aus dem Verhalten der $n-1$ jüngeren Akteure nicht erschließt. BHASKAR (1998) zeigt, daß im Austauschmodell von SAMUELSON (1958) bereits unter geringfügigen Einschränkungen des Umfangs der Information über vergangenes Verhalten intergenerative Kooperation nur für gemischte Strategien zustande kommt und dabei relativ instabil ist. Hintergrund ist das Problem, daß ein Spieler bei eingeschränkter Beobachtbarkeit bspw. von der Bestrafung eines Defekteurs absehen könnte, weil ihn die dadurch erhaltenen späteren Transfers besser stellen. Zum Erhalt des Kooperationsinteresses nach Kooperation und des Sanktionsinteresses nach Defektion müssen die Spieler für bestimmte Beschränkungen der Information zwischen der Wahrnehmung und einem Unterlassen der Strafaufgaben indifferent sein, was für gemischte, nicht hingegen für reine Strategien möglich ist.⁷²⁴ Interessant erscheinen hinsichtlich der Mindestinformation schließlich Pfandlösungen. Der Käufer eines Pfands kann dessen Wert aus dem gezahlten Preis des Vorgängers und dessen Handlungen schätzen, solange die Vorgänger bei Ermittlung der Preise rational waren. Wissen über früheres Verhalten ist nicht nötig.

Eine kritische Bedingung dauerhafter Kooperation kann in OLG-Strukturen daraus resultieren, daß eintretende Akteure Informationen über Interaktionen benötigen, in die sie

⁷²⁰ Vgl. KANDORI (1992: 91) und SMITH (1992: 428).

⁷²¹ Vgl. SMITH (1992: 428f.).

⁷²² Vgl. KANDORI (1992: 91).

⁷²³ Vgl. auch SMITH (1992: 429, Fn. 4 und 439).

⁷²⁴ Vgl. BHASKAR (1998: 139f., 140f.).

nicht involviert waren.⁷²⁵ Anders als bei bi- oder multilateralen Mechanismen und ähnlich wie bei Netzwerkeffekten⁷²⁶ ist die Anzahl zu informierender Akteure über vergangenes Verhalten stets größer als die Anzahl der Akteure, die in einer Periode miteinander interagiert haben.⁷²⁷ Im Vergleich mit Beziehungsnetzen sind die Probleme hier allerdings auf einzelne Akteure beschränkt. Ähnlich wie dort könnten Institutionen Informationsdefizite kompensieren. In Arrangements wie Partnerschaften oder Franchisingunternehmen sind Akteure zudem häufig bereits Teil der Organisation, bevor sie in die eigentliche OLG-Struktur einsteigen. Andererseits ist zu beachten, daß im Rahmen von OLG-Prozessen Mitglieder unterschiedlicher Spielergenerationen zum Zuge kommen. Prinzipiell können sich daraus gesteigerte Informationsprobleme in Form von Interpretationsproblemen ergeben, da sich der Bedeutungsinhalt dessen, was unter Kooperation oder Defektion zu verstehen ist, intergenerativ verschieben kann. Daraus folgen in der Verdeutlichung des OLG-Grundprinzips und des Verhaltenskodex spezifische Aufgaben für die jeweils ältere Spielergeneration im allgemeinen sowie die Gründungsgeneration im besonderen. Schwierig erscheinen vor dem Hintergrund dieser Überlegungen dennoch v. a. jene Mechanismen, in denen den zusätzlich zu informierenden Akteuren besondere Bedeutung zukommt. Neben dem Sanktionsmechanismus von SALANT (1991) und den intergenerativen Netzwerkeffekten ist dies vor allem beim Pfandmechanismus der Fall, da die Veräußerung von Pfändern an Externe voraussetzt, daß letztere aufgrund ausreichender Informationen über vergangenes Verhalten den Wert des Pfands ermitteln können. Als durchsetzende Instanz fungiert in jeder dieser Strukturen ausschließlich die nachfolgende Generation. Die kritische Bedingung der Beobachtbarkeit, die sonst an Gerichte oder Schlichter als externe Instanz gestellt wird, geht damit auf diese dritte Partei über. CREMER (1986) argumentiert vor dem Hintergrund der Beobachtungsprobleme, daß bei mit der Unternehmensgröße steigender Unsicherheit Kooperation problematischer wird, so daß sich die Analyse auf kleine, überschaubare Organisationen bzw. kleine Einheiten in großen Organisationen beschränkt.⁷²⁸

Zusätzliche Beobachtungsprobleme können sich in OLG-Strukturen schließlich ergeben, wenn Ergebnisse des Handelns erst erkennbar werden, nachdem ein Akteur aus dem Beziehungsnetz ausgeschieden ist. Das Problem ist nur bei Endlichkeit der Zeithorizonte einzelner Akteure relevant, da bei zeitlicher Unbestimmtheit der Beziehung später mögliche Konsequenzen gerade nicht ausgeschlossen werden können. WINTER (1996) hat die hieraus resultierende Anreizproblematik im Rahmen der Ableitung von Prinzipien für die Gestaltung von Manageranreizsystemen als *Überdauerprinzip* bezeichnet.⁷²⁹

„Endet mit dem Weggang automatisch jede Form der Entlohnung, so entfallen bei bekanntem Ausscheidungszeitpunkt damit die Anreize, in den Perioden vor dem Ausscheiden größere An-

⁷²⁵ Erstaunlich sind aufgrund der Notwendigkeit, Verhalten der Vorperiode zu kennen, um über bedingte Strategien Kooperation zu erreichen, die Ergebnisse von VAN DER HEIJDEN ET AL. (1995), die Verhalten im HAMMOND-Spiel auch für zwei Informationsdesigns untersuchen. Beim ersten Design sind die Akteure über bisherige Transfers informiert, beim zweiten nicht (vgl. VAN DER HEIJDEN ET AL. 1995: 4). Verwundernd muß vor dem Hintergrund, daß ohne Information positive Transfer nicht rational sein können, daß sich die Transferviveaus für beide Designs in Höhe und Struktur nicht unterscheiden (vgl. VAN DER HEIJDEN ET AL. 1995: 9ff).

⁷²⁶ Vgl. auch noch einmal die Diskussion in IV.1.4.2.

⁷²⁷ Vgl. zu einer ähnlichen Argumentation ENGINEER/BERNHARDT (1992: 446, 458).

⁷²⁸ Vgl. CREMER (1986: 45f.).

⁷²⁹ Vgl. WINTER (1996: 146).

strennungen zu unternehmen, deren Erfolge sich erst mit erheblicher Zeitverzögerung zeigen” (WINTER 1996: 144).

Die zeitliche Verlagerung notwendiger Investitionsausgaben (v. a. bei erfolgsabhängiger Entlohnung) oder die frühzeitige Realisierung von Erträgen sind Beispiele für Probleme in diesem Bereich.⁷³⁰ “The limits of the horizons of individual decision makers can prevent many mutually beneficial outcomes from being realized” (SALANT 1991: 244). Die Problematik ist bereits früher thematisiert⁷³¹ und mittlerweile auch empirisch belegt⁷³² worden. Sie resultiert nicht zuletzt daraus, daß rechentechnische Abbildungen von Periodisierungsfragen ein schwieriges Problem darstellen.⁷³³

Vor dem Hintergrund dieses Problems können Informationen damit auch im Hinblick auf die Wahl und Ausgestaltung einer Lösung des Endspielproblems von Bedeutung sein. Zu beachten ist, wie präzise spätere Ergebnisse zum Zeitpunkt des Ausscheidens absehbar und wie präzise sie dem Handeln des einzelnen zurechenbar sind. Je genauer bereits heute antizipiert werden kann, welche Auswirkungen die Handlungen von Akteuren implizieren, um so eher werden gegenwartsnahe Mechanismen (einmalige Abfindung, Veto-rechte, sofortige Rückzahlung von Pändern) einsetzbar. Dies ist insofern vorteilhaft, als mit zunehmendem Zeitverlauf die Verwässerung der Ergebnisse durch Zurechnungsprobleme steigt, die daraus erwachsen, daß die Ergebnisse vom Verhalten ausgeschiedener wie noch aktiver Akteure abhängen.⁷³⁴ Überwiegt trotz dieser Problematik die Notwendigkeit, verzögert sichtbar werdende Auswirkungen durch Zuwarten besser beurteilen zu können, ist es tendenziell vorteilhaft, sich Entscheidungsrechte lange vorzubehalten. Schon LAZEAR (1979) weist darauf hin, daß “[i]f there were a lag time required for detection, then it would be optimal to withhold some payment until after T” (LAZEAR 1979: 1272). Außer solchen längerfristigen Beteiligungen am Erfolg⁷³⁵ (Boni) lassen sich Pfandlösungen diskutieren, bei denen zumindest ein Teil der Ablöse aufgeschoben wird.

IV.2.4.4 Auszahlungen und OLG-Strukturen

Unter Einsatz von OLG-Prozessen kommt Kooperation zustande, obwohl die Endlichkeit individueller Zeithorizonte erhalten bleibt. Aus der Endlichkeit resultieren jedoch auch strukturspezifische Auszahlungswirkungen, die die Möglichkeit dauerhafter Kooperation in OLG-Strukturen nachhaltig beeinflussen können.

Kooperationsfördernd kann sich auswirken, daß die OLG-Struktur anders als strukturlose Situationen als hierarchisch interpretiert und eine Abhängigkeit der Bewertung der Auszahlungen von der Position, in der sie erzielt werden, begründet werden kann. SOSKICE/BATES/EPSTEIN (1992) erweitern die Liste kritischer Organisationsparameter insofern um einen Aspekt, der ähnlich den Auszahlungen modifizierenden Aspekten Moral und Altruismus das Kalkül über Veränderungen der Bewertung von Auszahlungen

730 Vgl. zu solchen Problemen in Langzeitprojekten LOHMANN (1998: 59f.).

731 Vgl. LAUX (1975: 604f.), LAZEAR (1979: 1272), SALANT (1991: 245).

732 Vgl. DECHOW/SLOAN (1991: 61ff.). Siehe auch die Schätzung des Einflusses von Managerentscheidungen über den Zeitpunkt ihres Ausscheidens hinaus durch WINTER (1996: 243f.).

733 Vgl. hierzu wie zu einem möglichen Lösungsansatz SCHNEIDER (1988, 1988a).

734 Vgl. WINTER (1996: 145).

735 Vgl. WINTER (1996: 145).

beeinflusst.⁷³⁶ In einem hierarchisch angeordneten System wirken den Diskontierungseffekten *Ehrgeizeffekte* entgegen, wenn (identische) Auszahlungen eines Ranghöheren höhere Werte beigemessen werden und das Erreichen höherer Positionen nicht nur von der Kooperation in frühen Phasen, sondern auch senioritätsabhängig ist.

“The result is significant insofar as it suggests that cultures in which high value is placed upon the attainment of political eminence ... are more likely to construct stable policy environments” (SOSKICE/BATES/EPSTEIN 1992: 555).

Die Tatsache, daß die jüngsten die längste Kette von Kooperationsrenten vor sich haben, wird hier zusätzlich durch die Aufwertung künftig erzielbarer Auszahlungen gestützt.

In IV.2.2.2, Teil 2) wurde ausführlich diskutiert, daß aufgrund der Tatsache endlicher individueller Zeithorizonte und der damit hinzunehmenden Auszahlungsabweichungen im Endspiel die Aussagen des Folk Theorems etwas zu modifizieren sind. Andererseits darf nicht verkannt werden, daß die Abschläge nicht unerheblich zum Kooperationsanreiz jedes einzelnen Akteurs beitragen können. Je höher die Auszahlung am Ende, um so länger wird ein Akteur das geforderte Verhalten aufrechterhalten, weil durch Entzug der Auszahlung am Ende nach Defektion relativ zu gegenwärtigen Defektionsgewinnen mehr verloren geht. Das läßt sich am Modell von CREMER (1986) verdeutlichen. Hinreichend ist dort für Kooperation neben der positiven Kooperationsrente $f(n-2)-g(0)$ auch die aus der Defektion am Ende direkt folgende Erhöhung des Defektionsgewinns (von $g(n-2)$ auf $g(n-1)$). Mit dem Entzug dieser Zahlung nach Defektion geht damit immer mehr verloren als gegenwärtig gewonnen werden kann. Zumindest gegen Ende der Zugehörigkeit wirkt dies gewissermaßen auch dem Fehlen (unendlich) langer Ketten verbleibender Kooperationsrenten entgegen.

Garantiert sind diese Effekte u. U. nur für bestimmte Größen der Organisation sowie spezifische Überlappingsstrukturen. Sinken etwa bei *Sanktionsmechanismen* mit n später erzielbare kooperative Auszahlungen und der Auszahlungsbonus aus myopischem Verhalten am Ende, gefährdet dies die Kooperationsanreize. Ist z. B. der Horizont T an n gekoppelt, kommt wechselseitige Kooperation im GD beispielsweise für kleine n nicht zustande.⁷³⁷ Hebt man die Bedingung auf, hängt Kooperation u. U. von erhöhten Anforderungen an die OLG-Struktur ab. Entsprechend sind geringe Spielerzahlen wenig problematisch, solange die Phase vor dem Ausscheiden des zu entlohnenden Spielers ausreichend lang oder die Interaktionen während der Zugehörigkeit zur Organisation vergleichsweise zahlreich sind.⁷³⁸ Kleine Gruppengrößen können aber auch die Glaubwürdigkeit von Sanktionen gefährden, wenn Zahlungen am Ende zu klein werden, um auf dem Strafpfad erlittene Nutzeneinbußen zu kompensieren. In *Bonusmodellen* kann mit sinkendem n die Belastung jedes jüngeren Mitglieds aus der Bonuszahlung sinken, so ein Absenken der Bonuszahlung aus Anreizgründen auszuschließen ist. Für den Extremfall zweier Akteure kooperiert z. B. der ältere Akteur BRENNAN/KLIEMT (1994) nur, wenn ihm mindestens ein Bonus $B=c-a$ in Aussicht gestellt wird. Damit der jüngere Akteur trotzdem

⁷³⁶ Vgl. zu nachfolgender Diskussion auch SOSKICE/BATES/EPSTEIN (1992: 555).

⁷³⁷ Zum Beispiel ist die Erfassung bilateraler Kooperationsprobleme im Modell von CREMER problematisch. Ein Akteur, der in die Organisation eintritt, erzielt in der ersten Periode der Zugehörigkeit Auszahlung b und in der darauffolgenden Periode c . Damit Kooperation in Form des Pendelns von Kooperation zu Defektion zustande kommt, muß gelten: $b+\delta c \geq d+\delta d$ bzw. $\delta \geq (d-b)/(c-d)$.

⁷³⁸ Vgl. KANDORI (1992: 89f.), SMITH (1992: 434ff.). Siehe erneut auch den Ansatz von SALANT (1991).

Anreiz zur Kooperation hat, muß gelten $(a-B)+(a+B)\delta \geq c+d\delta$; $\Leftrightarrow \delta \geq [c-a+B]/[a-d+B] = 2(c-a)/c-d$. Ist für geringe Spielermengen die Belastung aus der Bonuszahlung so groß, daß sie die Kooperationsanreize der Spieler gefährdet, besteht immerhin die Möglichkeit, die Lösung des Endspielproblems von der des Rückwärtsinduktionsproblems abzukoppeln, wenn die Kooperation des letzten Akteurs (zu) teuer erkaufte werden muß.

Anforderungen an die Überlappingsstruktur aus Auszahlungsgründen resultieren schließlich daraus, daß Abschlußzahlungen ganz allgemein nicht dadurch zu stark zunehmen dürfen, daß aufgrund von Unregelmäßigkeiten beim Eintritt mehrere Akteure das Pensionsalter erreichen, die Kette interagierender Spieler also z. B. kleiner wird. Während für diese Akteure eine Bonuszahlung oder die Manipulation von Abschlußauszahlungen auf mehr Akteure verteilt werden konnte, kann ihre Entlohnung im Alter für Nachfolger ein schwieriges Problem darstellen. Diese Gefährdung von Kooperation wird im Ansatz von HAMMOND (1975) besonders deutlich. Besteht dort jede Generation aus vielen Akteuren, verändert sich mit einer im Zeitablauf sinkenden Spielerzahl das intertemporale Auszahlungskalkül zum Nachteil von Kooperation. Der im Zusammenhang mit dem Umlaufverfahren diskutierte Aspekt der demographischen Entwicklung hebt letztlich genau auf diese Problematik ab.

IV.2.4.5 Koalitionsstabilität in OLG-Strukturen

Bei der Lösung des Endspielproblems wie der Gestaltung von Anreizen am Ende der Organisationszugehörigkeit kann ein Problem auftreten, das sich als Frage der Koalitionsstabilität eines Teils der Kooperationsabsprache interpretieren läßt. Im Gegensatz zum Kern der OLG-Modelle geht es dabei weniger um Verhaltensprobleme vorausgehender als die nachfolgender Spielergenerationen. Explizit werfen BRENNAN/KLIEMT in der Diskussion von Boni die Frage auf, daß

“[o]nce the exiting player has actually complied, what is there to compel the other team members to abide by the payment structure? ... Thus, in order to make the commitment to co-operation credible, a credible commitment to redistribution seems necessary” (BRENNAN/KLIEMT 1994: 560).

Tatsächlich ist die Problematik kollektiv verweigerter Zahlungen bei Bonuslösungen besonders prominent, da sich nachfolgende Generationen darauf einigen können, den (eigentlich zustehenden) Bonus nicht zu zahlen und den OLG-Prozeß neu zu starten. Die dem ausscheidenden Akteur nachfolgende Generation hat hieran gesteigertes Interesse, da sie die in Bonusmodellen der ersten Generation möglichen Initiationsgewinne erzielen kann,⁷³⁹ von denen zur Stabilisierung von Nebenabsprachen ein Teil an nachfolgende Spieler weitergegeben werden könnte. Analoge Probleme treten auf, wenn über Auszahlungsmanipulationen durch Anpassung der Handlungen Anreize gesetzt oder die Preise für Pfänder gedrückt werden sollen. Die skizzierten Probleme stellen Fragen der Koalitionsstabilität der Absprachen dar. Schließen Spieler eine Koalition, um Bonuszahlungen oder Auszahlungsmanipulationen zu unterlaufen, erhöht diese Koalition ihre Auszahlungen insgesamt, da sie kostenintensive Anstrengungen sparen kann.

In jedem der skizzierten Fälle ist Kooperation gefährdet. In *Bonusmodellen* geht mit der Glaubwürdigkeit der Bonuszahlung der Kooperationsanreiz in der letzten Periode verloren. Bleibt die Nicht-Zahlung der Prämie ohne Strafe, werden ausscheidende Akteure be-

⁷³⁹ Vgl. hierzu auch HOMBURG (1997).

fürchten, ebenfalls keine Prämie zu erhalten und in der letzten Periode der Zugehörigkeit auf jeden Fall defektieren. Kooperation kann, muß aber hierdurch nicht ganz gefährdet sein, wenn alternativ reine Sanktionen greifen. Auf die Frustration geprellter auscheidender Generationen in Pensionsspielen nach HAMMOND (1975) weist interessanterweise bereits SHELL (1971) hin.

“The most notable instance of such frustration is when the peasants’ sons leave home for the city and fail to provide adequately for their parents’ old-age” (SHELL 1971: 1007).

Bei *Strafmechanismen* können analoge Anreize, einen Akteur um seine Abschlußzahlung zu bringen, mit der Glaubwürdigkeit der Sanktionierung das Interesse an Kooperation ganz verloren gehen. Instruktiv ist hierfür die Stabilität von Absprachen über Auszahlungen, die Akteure für die während ihrer Organisationszugehörigkeit übernommenen Strafaufgaben entlohnen sollen. Auch im Ansatz von SALANT könnte der verbleibende Akteur durch abweichendes Verhalten im Endspiel und Verhandlung mit dem neu eintretenden Akteur versuchen, den Ausscheidenden um seinen Abschlußbonus zu bringen. Da für solche Versuche das Verhalten in späteren Zeitpunkten festgeschrieben ist, mißlingt die Abkoppelung von Endspiel- und Rückwärtsinduktionsproblem.

Das Problem mangelnder Koalitionsstabilität von Zahlungsverprechen tritt nicht auf, wenn anonyme Nachfolger Zahlungen garantieren. Damit erscheinen Pfandlösungen tendenziell besser zur Handhabung der Problematik geeignet, wenn Pfänder auf Märkten gehandelt oder zwischen mehreren Bewerbern versteigert werden können.⁷⁴⁰ Bonus- und andere Abschlußzahlungen sind insofern anfälliger für Neuverhandlungsgefahren. BRENNAN/KLIEMT (1994) schlagen als Lösung vor, daß in ihrem Modell das *Treugeber-Team* Vertrauen davon abhängig machen, daß jedes Mitglied des Treuhänder-Teams immer Vertrauen rechtfertigt *und* den geforderten Transfer leistet. Die Erweiterung der Strategie ist erforderlich, da die Mitglieder des Treugeber-Teams ihrem Gegenüber nur vertrauen können, wenn diese auf die Prämienzahlung am Ende vertrauen können. Sie schützt die Treuhänder vor sich selbst und damit sowohl die Treugeber als auch dauerhafte Kooperation.⁷⁴¹ Im Kern ist die Lösung aber inkonsistent, da lediglich die Möglichkeit der Koalitionsbildung beschränkt wird. Implizit wird nämlich unterstellt, daß die Spieler des Treugeber-Teams nie Teil der Koalition sind. Das ist schon insofern nicht unproblematisch, als mit dem aktuellen Treugeber-Team die relevanten Verhandlungspartner bekannt sind und ggf. am Bonus beteiligt werden könnten. Im Rückgriff auf die Lösung von BRENNAN/KLIEMT wäre jedoch für alle Modelle bereits hinreichend, daß künftige Generationen nie Teil der Koalition sein können. Ein solches “Wegdefinieren” der Probleme ließe sich immerhin darüber rechtfertigen, daß künftige Mitglieder der Kette eben noch nicht bekannt sind, als Verhandlungspartner nicht zur Verfügung stehen und damit in ihrer Reaktion auf die Neuverhandlung ein Risiko darstellen.⁷⁴²

Überzeugender läßt sich der Problematik jedoch begegnen, wenn man die fundamentale Kritik von BERNHEIM/PELEG/WHINSTON (1987) am Begriff des strengen Gleichgewichts aufgreift. Wie in III.6.3.7 diskutiert, begegnen sie der Inkonsistenz, daß für strenge Gleichgewichte beliebige Abweichungen zur Beurteilung der Koalitionsstabilität zu prüfen

⁷⁴⁰ Vgl. zur Diskussion solcher Lösungen LOHMANN (1998: 81f.).

⁷⁴¹ Vgl. ausführlich BRENNAN/KLIEMT (1994: 560f.).

⁷⁴² Eine ähnliche Überlegung wurde im Zusammenhang mit Stabilitätsfragen in Netzwerken angestellt. Siehe IV.1.4.1.

sind,⁷⁴³ die Forderung nach Stabilität also auf die ursprüngliche Absprache begrenzt bleibt. Das Kriterium der Koalitionsstabilität abweichender Absprachen zur Prellung um erhöhte Abschlußzahlungen gegen künftige analoge Seitenabsprachen ist nicht erfüllt, da mit dem Ausscheiden der geprellten Akteure die relevante Endspielstruktur immer gleich ist. Jeder Akteur, der sich an solchen Absprachen beteiligt, muß befürchten, später selbst Opfer abweichender Absprachen zu werden und wird sich einer solchen Absprache verweigern. Damit ist Stabilität der aktuellen Absprache über die Entrichtung von Abschlußzahlungen nicht gefährdet, d. h., in keinem der Modelle ist die Entrichtung von Abschlußzahlungen nicht koalitionsstabil, solange die Interaktionsstruktur langfristig stabil bleibt.

Natürlich sind mit diesem Ergebnis Neuverhandlungs- und Koalitionsstabilität der Absprache insgesamt nicht gesichert. Schließlich kann auch hier das Problem auftreten, daß Akteure versuchen, teure Strafpfade wegzuverhandeln. Dieses Problem unterscheidet sich allerdings nicht weitergehend von den in Kapitel III diskutierten Aspekten der Neuverhandlungs- und Koalitionsstabilität von Absprachen. Einzig die Tatsache, daß mit dem Ausscheiden einer Generation strategisch fixierbare Ansatzpunkte für einen Neubeginn existieren,⁷⁴⁴ deutet darauf hin, daß Probleme der Neuverhandlungs- und Koalitionsstabilität durch eine gewisse Unverwüstlichkeit der Gleichgewichte gemildert werden könnten. "Simply put, players and their successors are not forever condemned to an inferior outcome path" (SMITH 1992: 433). Dieser Aspekt ähnelt der für Netzwerke herausgestellten Möglichkeit, Sanktionskosten auf viele Akteure zu verteilen.

IV.3 Dauerhafte Kooperation in asymmetrischen Interaktionsbeziehungen

Die Analyse spezifischer Strukturen abschließend wird in diesem Teilkapitel untersucht, unter welchen Bedingungen und in welcher Weise ein Akteur die strategischen Auswirkungen seines Handelns berücksichtigt, wenn das künftige Verhalten jedes einzelnen seiner Interaktionspartner ohne Einfluß auf sein intertemporales Optimierungskalkül ist. Zwei Grundkonstellationen werden hierzu in der Literatur diskutiert, die sich, wie nachfolgend gezeigt, auf eine Reihe realer Interaktionsstrukturen beziehen lassen. *Zum einen* fallen solche Situationen hierunter, in denen sich ein oder mehrere Spieler mit offenem Zeithorizont einer unendlichen Kette beliebig vieler einmalig interagierender Spieler gegenübersehen.⁷⁴⁵ *Zum anderen* weisen trotz offener Zeithorizonte Interaktionsbeziehungen ähnliche Asymmetrien auf, in denen einzelne Akteure in jedem Zeitpunkt auf sehr viele Partner treffen, deren individuelle Sanktionsdrohung unglaublich weil in ihrer Auszahlungswirkung zu gering (marginal) ist. In beiden Szenarien können einseitige Netzwerkeffekte den langfristig orientierten bzw. mächtigen Akteur in seinem Verhalten disziplinieren. Das heißt, dauerhafte wie mächtige Akteure werden mit jedem ihrer Partner von Fehlverhalten absehen und kooperieren, wenn Fehlverhalten durch viele (alle) ihrer möglicherweise künftigen (und damit i. d. R. einschließlich nicht-ausgebeuteten) Partner

⁷⁴³ Vgl. noch einmal BERNHEIM/PELEG/WHINSTON (1987: 3f., 6f.).

⁷⁴⁴ Hierauf greifen etwa SALANT (1991) und KANDORI (1992), SMITH (1992) sowie implizit die Modelle mit (nur) zwei Generationen von SOSKICE/BATES/EPSTEIN (1992) oder HAMMOND (1975) zurück.

⁷⁴⁵ Vgl. zu einer OLG- und Netzmodellen parallelen Diskussion FUDENBERG/TIROLE (1993: 168ff.).

bestraft wird.⁷⁴⁶

Eine Anzahl realer Interaktionsbeziehungen veranschaulicht die Asymmetrien der skizzierten Form. Ein Beispiel stellt das bereits wiederholt strapazierte Verhältnis zwischen *Informanten* und *informationensuchenden Akteuren* in Netzwerken dar. Da zumindest in den hier interessierenden Fällen jeder Akteure wiederholt interagierte, liegen hier eher machtbezogene Asymmetrien vor. Auch auf *Arbeits-,⁷⁴⁷ Kapital- und Produktmärkten* werden Entscheidungen vielfach unter Berücksichtigung der Identität der Akteure getroffen, Dauerhaftigkeitsüberlegungen also auch dann zumindest ergänzend wirksam,⁷⁴⁸ wenn, wie in anonymen Marktbeziehungen, andere Durchsetzungsmechanismen wie verbindliche, gerichtlich durchsetzbare Verträge von Bedeutung sind.⁷⁴⁹ Während dabei etwa das Verhältnis zwischen Unternehmen und Arbeitnehmern oder einem Produzenten langlebiger Investitionsgüter und seinen Kunden eher zeitbezogen asymmetrisch ist, dürfte die Beziehung zwischen einem Hersteller von Massenware im Konsumgüterbereich eher machtbezogene Asymmetrien repräsentieren. Schon HAYEK (1948) weist auf die Bedeutung persönlicher Beziehungen auf Absatzmärkten in Form von Goodwill hin,⁷⁵⁰ der unter Rückgriff auf Wiederholungsaspekte zur Sicherung absprachekonformen Verhaltens beiträgt.⁷⁵¹ Nicht von ungefähr bezeichnen HART/HOLMSTRÖM (1987) Netzwerkeffekte auch als marktbezogene Wiederholungsmechanismen.⁷⁵² Schließlich sind in asymmetrischen Interaktionsbeziehungen, in denen alternative Durchsetzungsmöglichkeiten wie in der Beziehung *einzelner Akteure oder Gruppen von Akteuren zu staatlichen⁷⁵³ oder mafiosen⁷⁵⁴ (Durchsetzungs-) Organen* nicht zur Verfügung stehen ("How can an individual protect himself from abuses by his protector?", VEITCH 1986: 31) asymmetrische Dauerhaftigkeitsmechanismen zur Sicherung von Absprachekonformität oder Eigentumsrechten zumindest bei souveränen oder absoluten Herrschaftsformen zwingend.⁷⁵⁵ Denn: "[I]t is difficult to sue a sovereign in his own courts" (WEINGAST 1997: 214).⁷⁵⁶ WEINGAST (1995) spricht in diesem Zusammenhang vom fundamentalen politischen Dilemma ökonomischer, auf durchsetzbare Eigentumsrechte gegründeter Systeme, da "a government strong enough to protect property rights and to enforce contracts is also strong enough to confiscate wealth of its citizens" (WEINGAST 1995: 1).⁷⁵⁷ Erst wenn, wie für Rechtsstaaten typisch, das Verhalten staatlicher Institutionen durch in einer Verfassung festgeschriebene Gewaltenteilung gesi-

⁷⁴⁶ Vgl. zu einer ähnlichen Charakterisierung der Lösung GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994: 752).

⁷⁴⁷ Vgl. hierzu zunächst SIMON (1951). Der Ansatz ist von KREPS formalisiert und wiederholt diskutiert worden (vgl. KREPS 1990, 1990a, 1990b, 1996; siehe auch ERLEI 1995: 285).

⁷⁴⁸ Vgl. ausführlich BEN-PORATH (1980: 7, 10f.).

⁷⁴⁹ Vgl. GREIF (1989: 865).

⁷⁵⁰ Vgl. HAYEK (1948: 96f.). Siehe auch AKERLOF (1976), HEAL (1976: 501), SHAPIRO (1983: 659).

⁷⁵¹ Vgl. KLEIN/LEFFLER (1981: 616).

⁷⁵² Vgl. HART (1989: 173), HART/HOLMSTRÖM (1987: 142).

⁷⁵³ Vgl. EATON (1996: 25), GROSSMAN/NOH (1990: 163ff.), LIPSON (1988: 15), ROOT (1989: 242), WEINGAST (1997: 213).

⁷⁵⁴ Vgl. GAMBETTA (1988: 172), HESS (1993: 61 und 156).

⁷⁵⁵ Vgl. v. a. NORTH/WEINGAST (1989: 807).

⁷⁵⁶ Siehe ähnlich auch ROOT (1989: 242).

⁷⁵⁷ Siehe femer CASSELLA/FREY (1992: 641), GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994: 745f.), NORTH/WEINGAST (1989: 803).

chert wird und damit mächtige Akteure in ihren Machtbefugnissen etwa zur Änderung von Regeln und Eigentumsrechten beschränkt sind,⁷⁵⁸ geht die Bedeutung von Dauerhaftigkeitseffekten zurück.⁷⁵⁹

Außer durch die empirische Relevanz zugrundeliegender Interaktionsstrukturen läßt sich die nachfolgende Analyse aber erneut auch aus der bisherigen Diskussion begründen. *Zum einen* werden mit der Reduktion von Dauerhaftigkeit und offenen Zeithorizonten auf einen Spieler erneut zentrale Bedingungen des Grundmodells gelockert.⁷⁶⁰ Einmal mehr kann also untersucht werden, inwiefern Kooperation möglich ist und welche zusätzlichen Aspekte zu bedenken sind. *Zum anderen* wurde bei der Diskussion von Informanten wie bei der Untersuchung einseitiger Investitionen in Beziehungen die Lösbarkeit von Anreizproblemen damit begründet, daß bestimmte Akteure - Informanten,⁷⁶¹ Unternehmen⁷⁶² - aufgrund der Dauerhaftigkeit ihrer Beziehung zu vielen einzelnen Partnern Verhaltensbeschränkungen unterliegen, die in den Beziehungen der Partner zueinander bzw. zur Institution nicht gelten. Da es ihre Endlichkeit mittels ergänzender Strukturen zu überwinden galt, wurden Interaktionsprobleme ohne letztlich durch Beziehungen mit Asymmetrie gelöst. Solange das Funktionsproblem letzterer nicht gesichert ist, kann die Überwindung von Endlichkeit aber kaum als befriedigend geklärt betrachtet werden, soll bei der Lösung bestimmter Interaktionsprobleme die Lösbarkeit vorgelagerter Probleme nicht einfach postuliert werden.

Zur Analyse der Organisation dauerhafter Kooperation in asymmetrischen Interaktionsbeziehungen werden in IV.3.1 zunächst zwei wichtige Grundprobleme solcher Beziehungen sowie die Ideen der jeweils möglichen Lösungsansätze diskutiert. Es folgt eine Skizze verschiedener einseitiger Netzwerkeffekte in IV.3.2. Neben Sanktionsmechanismen für Situationen mit asymmetrischen Zeithorizonten bzw. asymmetrischer Machtverteilung lassen sich dabei Abbruchmechanismen als eine Sanktionsmöglichkeit diskutieren.⁷⁶³ Erneut schließt die Diskussion wichtiger Organisationsparameter in IV.3.3 das Teilkapitel ab.

⁷⁵⁸ Vgl. etwa NORTH/WEINGAST (1989: 816, 819).

⁷⁵⁹ Vgl. QIAN/WEINGAST (1997: 84) und NORTH/WEINGAST (1989: 805, 818, 829).

⁷⁶⁰ Vgl. auch KREPS (1990: 106).

⁷⁶¹ Vgl. hierzu noch einmal IV.1.4.6.

⁷⁶² Dieser Aspekt wurde in IV.1.2.3 diskutiert.

⁷⁶³ Wie bei allen Netzwerkeffekten ergibt sich auch hier das Problem, daß Akteure über ausreichend Informationen über vergangenes Verhalten in anderen Beziehungen verfügen müssen, um ihr Verhalten entsprechend bedingen zu können. Die Problematik der Übertragung notwendiger Informationen wird hier allerdings anders als in IV.1 insofern nicht noch einmal gesondert betrachtet, als sie erneut zum Gliederungskriterium erhoben würde. Statt dessen erfolgt eine dezidierte Analyse der Problematik vor dem Hintergrund asymmetrischer Beziehungen in IV.3.3.2. Das Informationsproblem ist zwar keinesfalls weniger wichtig. Es ist nur nicht neu. Mit den in IV.1 betrachteten Informationsproblemen in Netzwerken wurden implizit auch Probleme in asymmetrischen Netzen behandelt. Mit Ausnahme der Kontaminierungsgleichgewichte lassen sich alle dort diskutierten Lösungsansätze auch hier diskutieren. Ferner überträgt eine Anzahl der in IV.1.3.1 diskutierten Informanten gerade Information in asymmetrischen Interaktionsbeziehungen.

IV.3.1 Grundprobleme asymmetrischer Beziehungen

Das zentrale Problem dauerhafter Kooperation in asymmetrischen Interaktionsbeziehungen besteht in der Disziplinierung großer durch viele kleine Akteure. Dieses Problem ist hier von Bedeutung, wenn Asymmetrie dazu führt, daß die Handlungen des Kleinen ohne oder nur von marginalem Einfluß auf die Auszahlungen des Großen sind. Reicht die Marginalität des Kleinen so weit, daß er sich vor Strafmaßnahmen jeder Form (durch Große, andere Kleine) schützen kann, wird er in jeder Interaktionssituation vollkommen myopisch handeln, weil er künftige Auswirkungen nicht berücksichtigen muß (IV.3.1.1). Umgekehrt besteht das Problem, daß der Beitrag des einzelnen kleinen Akteurs zur Sanktionierung des großen vollkommen wirkungslos bleibt. Eine Disziplinierung des Großen kann dann nur stattfinden, wenn (viele) Kleine ihre Sanktionstätigkeit bündeln (IV.3.1.2).

IV.3.1.1 Myopie

Grundsätzlich gilt es bei der Organisation dauerhafter Kooperation in asymmetrischen Interaktionsbeziehungen zu beachten, daß für einmalig und endlich oft agierende ebenso wie für marginale Akteure Dauerhaftigkeitsüberlegungen regelmäßig nicht relevant sind.⁷⁶⁴ Die hieraus resultierenden Anreize zu allein am kurzfristigen Optimum orientierten Handeln führen mithin zur Verschärfung der Organisationsprobleme.

Für Spieler mit begrenztem Zeithorizont folgt diese Endlichkeitsproblematik unmittelbar aus der Tatsache, daß Handlungen jenseits ihres Ausscheidungszeitpunkts nicht verhaltenswirksam sein können. Ohne alternative Disziplinierungsmittel werden damit einmalig wie endlich oft agierende Spieler in jedem Basisspiel ihre beste Antwort wählen.⁷⁶⁵ Damit wird etwa im simultanen Gefangenendilemma Kooperation ebensowenig zustande kommen wie zwischen dauerhaften Treugebern und kurzfristig orientierten Treuhändern.⁷⁶⁶ Diese Problematik gilt unabhängig davon, wieviele kurz- und langfristig orientierte Spieler sich gegenüberstehen.⁷⁶⁷

Analog hierzu blenden Spieler, die auf unbestimmte Zeit mit anderen interagieren, die strategischen Auswirkungen ihres Handelns aus, wenn ihre Handlungen vernachlässigbar sind.⁷⁶⁸ Vernachlässigbarkeit könnte vorliegen, wenn sich ein großer Akteur vielen kleinen

⁷⁶⁴ Bei endlich oft interagierenden Spielern kann zumindest der vollständige Zusammenbruch von Kooperation durch zu OLG-Prozessen ähnliche Mechanismen verhindert werden. Dabei übernimmt der unbeschränkt oft agierende Spieler die Anreizgestaltung nachfolgender Generationen. Versucht dieser Spieler etwa im Gefangenendilemma über Bonus- oder Pfandzahlungen Kooperation auch im Endspiel zu erzielen, befinden sich die Akteure hier wie in der letzten Periode ohne solche Anreizmechanismen in einer zu einmaligen Interaktionen analogen Situation. Es gelten dann die nachfolgend entwickelten Anforderungen an die zeitliche Asymmetrie der Aktionen, d. h., Kooperation in der letzten Periode muß Bonuszahlungen, Kooperation in der vorletzten der gewährten Defektion in der letzten Periode vorausgehen. Das regelkonforme Verhalten des unendlich oft interagierenden Spielers (Kooperation in den Aktionen vor dem Ausscheiden des kurzfristigen Spielers, Zahlung eines Bonus oder Pfands) wird durch nachfolgende kurzfristige Spieler kontrolliert.

⁷⁶⁵ Vgl. FUDENBERG/TIROLE (1993: 168f.).

⁷⁶⁶ Vgl. FUDENBERG/KREPS/MASKIN (1990: 556).

⁷⁶⁷ Vgl. FUDENBERG/KREPS/MASKIN (1990: 557f.).

⁷⁶⁸ Vgl. hierzu auch die Diskussion von Informationsbedingungen in IV.1.4. Siehe zur Übertragbarkeit der Ergebnisse von GREEN (1980) und SABOURIAN (1990) zu n-Personen-Spielen auf die hier diskutierten asymmetrischen Interaktionsbeziehungen SABOURIAN (1990: 94).

Interaktionspartnern gegenübersteht, deren Einzelhandlungen er nicht beobachten kann. Bei der Beurteilung von Verhalten muß er dann auf "an aggregate statistic (typically the sum) of small players actions" (FUDENBERG/LEVINE/PESENDORFER 1995: 2)⁷⁶⁹ zurückgreifen. Eine in diesem Sinne verstandene Form der Anonymität alleine ist allerdings für Vernachlässigbarkeit *nicht hinreichend*, denn

"a slight deviation of aggregate play from the equilibrium indicates that *someone* must have deviated, and so the large player can design a strategy that deters deviations regardless of the size of small players" (FUDENBERG/LEVINE/PESENDORFER 1995: 2f., Hervorhebung im Original).⁷⁷⁰

Erst wenn ein Rückschluß auf defektives Verhalten irgendeines Akteurs nicht möglich ist, läßt sich myopisches Verhalten über Anonymität begründen. Das ist zum einen der Fall, wenn sich der mächtige Akteur einem *Kontinuum an Spielern* gegenübersteht,⁷⁷¹ denn

"[i]f only the aggregate play is observed, then the play of one single agent does not affect the observed outcome in the continuum case, and hence individual deviations cannot be met with rewards or punishments" (LEVINE/PESENDORFER 1995: 1160).⁷⁷²

Analoge Ergebnisse gelten für endliche Spielermengen, wenn das aggregierte Ergebnis der Handlungen kleiner Spieler so stark gestört ist, daß von der *gestörten Ergebnisvariable* nicht darauf geschlossen werden kann, ob einzelne Akteure defektiert haben oder nicht.⁷⁷³ Der Informationsgehalt der Variable ist dann so sehr reduziert, daß sie als Informationsmedium über vergangenes Verhalten ausscheidet. SABOURIAN (1990) zeigt, daß diese Überlegung auch gilt, wenn mehrere mächtige Spieler einer anonymen Menge gegenüberstehen.⁷⁷⁴

Andererseits ist Anonymität auch *nicht notwendig* für myopisches Verhalten. Kleine Spieler müssen die Auswirkungen ihres Handelns nicht berücksichtigen, wenn die Anzahl verfügbarer Strategien des großen Spielers beschränkt und das Verhalten des einzelnen kleinen Akteurs zwar beobachtbar, aber gestört ist.⁷⁷⁵ Der große Akteur hat grundsätzlich zwei

⁷⁶⁹ Siehe ähnlich SABOURIAN (1990: 93).

⁷⁷⁰ Vgl. auch LEVINE/PESENDORFER (1995: 1160f.).

⁷⁷¹ Vgl. GREEN (1980: 164ff.) sowie die verbale Diskussion in SABOURIAN (1990: 93). Beide Bedingungen liegen verschiedenen Pfandmodellen zugrunde (vgl. etwa SHAPIRO 1983).

⁷⁷² Auch unendliche Spielermengen sind für die Begründung myopischen Verhaltens nicht hinreichend, wenn das Verhalten des einzelnen kleinen Spielers durch andere (große) Spieler beobachtbar ist (vgl. SABOURIAN 1990: 93).

⁷⁷³ Vgl. GREEN (1980: 157, 169ff.), LEVINE/PESENDORFER (1995: 1161, 1164f.), SABOURIAN (1990: 94, 108f.). LEVINE/PESENDORFER zeigen ferner, daß der Fall eines Kontinuums an Spielern ohne Störungen der Ergebnisvariable den Grenzfall endlicher Spielermengen mit gestörten Ergebnissen darstellt, wenn beim Anstieg der Spielerzahl die Störungen des Ergebnisses nicht zu schnell abnehmen (vgl. LEVINE/PESENDORFER 1995: 1161, 1164). Erst dieses Ergebnis rechtfertigt den - in vielen Beiträgen unbegründeten - Rückgriff auf ein Spiel mit unendlich vielen Spielen als Näherung für Spiele mit großen aber endlichen Spielermengen.

⁷⁷⁴ Vgl. SABOURIAN (1990: 94).

⁷⁷⁵ Existiert nur eine Begrenzung des Strategieraums, kann der große Akteur über die Androhung von Sanktionen aller bei Abweichungen irgendeines Spielers, d. h. mit lediglich zwei Strategien, Dauerhaftigkeitsüberlegungen erzwingen. Ist hingegen nur die Beobachtbarkeit individueller Handlungen gestört, kann der Spieler für jeden Partner individuelle Sanktionen in Abhängigkeit seiner Beobachtungen einsetzen und damit die Interaktionssituation überführen in viele bilaterale Beziehungen (vgl. FUDENBERG/LEVINE/PESENDORFER 1995: 3f.).

Möglichkeiten. Orientiert er bei gestörten Einzelhandlungen seine Handlungsoptionen am Ausmaß der Defektion, befindet er sich in einer zur Anonymität analogen Situation:

“[S]ince there will be a fraction ... that appear[s], C. L.] to have shirked even if they did not, it is difficult ... for any anonymous policy of the large player to induce a different distribution of responses if all small players work than if one small player shirks while the others work” (FUDENBERG/LEVINE/PESENDORFER 1995: 4).

Konzentriert er seine Handlungsoptionen hingegen auf wenige einzelne Beziehungen, müssen nur berücksichtigte Akteure und damit allenfalls ein im Limit infinitesimal kleiner Bruchteil der Spielermenge dauerhafte Auswirkungen ihres Handelns berücksichtigen.⁷⁷⁶ Analoge Überlegungen gelten auch für Spiele mit mehr als einem mächtigen Spieler, solange diese Gruppe nicht zu groß wird und die kritische Strategiebegrenzung übertragen werden kann.

Damit können viele Situationen, in denen Akteure unbeschränkt oft interagieren, im Verhältnis zu ihrem Partner aber klein sind, durch Modelle approximiert werden, in denen sich dauerhaft und einmalig interagierende Akteure gegenüberstehen.⁷⁷⁷ FUDENBERG/LEVINE/PESENDORFER verweisen dabei vor allem auf jene bereits in III.4.5.3 erwähnten und in III.5.2.4 knapp skizzierten Reputationsmodelle, in denen ein dauerhafter Spieler seine Auszahlungen maximiert, indem er sich durch Imitation eines bestimmten Spielertyps an ein bestimmtes Verhaltensmuster bindet und damit solche myopische Handlungen hervorruft, für die seine Auszahlungen maximal werden. Die in diesen Ansätzen getroffene Annahme myopischen Verhaltens läßt sich außer durch Unterschiede im Zeithorizont⁷⁷⁸ mit den skizzierten Machtasymmetrien begründen.⁷⁷⁹ Die Überlegung wird in IV.3.3.1 noch einmal aufgegriffen.

An dieser Stelle interessiert zunächst, daß für die skizzierten Bedingungen Kooperation in den hier schwerpunktmäßig untersuchten Zusammenhängen nur für bestimmte Rollenverteilungen zustande kommt. Für die Interaktionsprobleme GD oder Vertrauen setzt Kooperation in asymmetrischen Beziehungen intertemporale Asymmetrien voraus: Es kann in einem zweistufigen Basisspiel stets nur derjenige Akteur die Position des Treuhänders einnehmen, der langfristige Konsequenzen seiner Handlungen zu beachten hat.⁷⁸⁰ In der Position eines Treugebers können auch kurzfristig orientierte Spieler ein Interesse an Kooperation haben, ohne daß hierfür auf zukunftsorientierte Sanktionsmechanismen zurückgegriffen werden müßte.⁷⁸¹ Anders als bisher resultiert aus der Interaktionsstruktur also eine Anforderung an die Struktur des Basisspiels und damit eine erste Bedingung für Kooperation bei Lockerung der Zeithorizontbedingung. “Whether it is enough to have only one side enduring ... depends on the nature of the specific transaction” (KREPS 1990: 107). Das heißt letztlich, daß auch die Kooperationsanreize asymmetrischer Natur sind.

“[T]he short-run players cooperate because the long-run player will punish them immediately if they cheat, whereas the long-run player cooperates because of her stake in future play” (FUDENBERG/KREPS/MASKIN 1990: 555).

⁷⁷⁶ Vgl. FUDENBERG/LEVINE/PESENDORFER (1995: 4).

⁷⁷⁷ Vgl. FUDENBERG/TIOLE (1993: 168).

⁷⁷⁸ Vgl. FUDENBERG/LEVINE (1989, 1992).

⁷⁷⁹ Vgl. FUDENBERG/LEVINE/PESENDORFER (1995: 2, 23).

⁷⁸⁰ Vgl. zu GD und Vertrauensspiel FUDENBERG/KREPS/MASKIN (1990: 555f.), KREPS (1990: 106f.).

⁷⁸¹ Vgl. FUDENBERG/TIOLE (1993: 169).

Verallgemeinert man diese Überlegung für beliebige Spiele, so ist bei der Suche nach Gleichgewichten zu beachten, daß letztere eine zusätzliche Bedingung zu erfüllen haben.

“Because of the short-run players are unconcerned about the future, each equilibrium outcome is constrained to lie on their static reaction (best-response) curve” (FUDENBERG/KREPS/MASKIN 1990: 555).

Trotz dieser prinzipiellen Einschränkung der Kooperationsmöglichkeiten auf bestimmte Interaktionsstrukturen ist die Frage nach Kooperation in asymmetrischen Beziehungen keineswegs ohne empirische Relevanz. Das zeigen gerade die eingangs skizzierten Beispiele für asymmetrische Beziehungen. Die Fragen der Produktqualität,⁷⁸² der Einräumung von Direktionsrechten durch Arbeitnehmer⁷⁸³ oder der Gewährung von Krediten durch Kapitalmärkte⁷⁸⁴ zugrundeliegenden Basisspiele weisen nicht nur die intertemporale Interaktionsstruktur eines Vertrauensspiels sondern die skizzierte Rollenverteilung auf. Auch bei der problematisierten Befragung von Informanten, der Rückzahlung von Pfändern oder der Anzahl von Bonusjobs nach CARMICHAEL vertraut der kurzfristige oder marginale Akteur, fungiert der exponierte Spieler also als Treuhänder.⁷⁸⁵

IV.3.1.2 Wirkungslosigkeit

Mächtige wie dauerhaft orientierte Akteure werden die künftigen Auswirkungen ihres Handelns in asymmetrischen Beziehungen heute nur berücksichtigen, wenn die Verhaltensanpassungen ihrer Interaktionspartner auszahlungsrelevant werden können.

Ausgebeuteten kurzfristigen Spielern ist Sanktionierung von Fehlverhalten jenseits ihres Zeithorizonts versagt. Kooperation im Vertrauensspiel etwa ist damit davon abhängig, daß die Möglichkeiten dauerhafter Spieler in späteren Interaktionen mit anderen Partnern an ihr Verhalten in der aktuellen Interaktion gekoppelt werden.⁷⁸⁶ In der spieltheoretischen Literatur⁷⁸⁷ werden solche Disziplinierungsprobleme mit Hilfe von n-Personen-Spielen untersucht, in denen ein oder mehrere langfristig orientierte Spieler mit einem oder mehreren kurzfristigen Spielern interagieren.

In dauerhaften Beziehungen zwischen mächtigen Akteuren und vielen kleinen Spielern besteht demgegenüber die Problematik, daß die einzelnen Sanktionen kleiner Spieler wirkungslos bleiben und die Androhung entsprechender Sanktionsmaßnahmen somit auch keine Abschreckungswirkung entfalten kann. Fragen der Kooperation mächtiger Akteure in den hier interessierenden Interaktionsstrukturen werden in der Literatur in verschiede-

⁷⁸² Vgl. hierzu KLEIN (1997a: 100f.) sowie IPPOLITO (1990), KLEIN/LEFFLER (1981), SHAPIRO (1983).

⁷⁸³ Vgl. u. a. erneut SIMON (1951) sowie die spieltheoretische Modellierung durch KREPS (1990).

⁷⁸⁴ Vgl. u. a. EATON (1996), LIPSON (1988), VEITCH (1986), WEINGAST (1997).

⁷⁸⁵ Von der Grundstruktur ähnlich ist die Frage der Zahlung von Boni an ausscheidende Mitarbeiter im Modell von BRENNAN/KLIEMT (1994). Parallelen bestehen, wenn jüngere Arbeitnehmer, die später in das Verhältnis aufgenommen werden, nicht Teil der Koalition sind, die über die Bonuszahlung entscheidet. Sie überwachen, wie “die” Unternehmung mit den Ältesten umgeht und lehnen einen Eintritt ab, wenn andere um ihren Bonus betrogen werden. Anders als hier werden Spieler im Modell von BRENNAN/KLIEMT allerdings zeitweilig selbst ein Teil jener Institution, die sie als junge Arbeitnehmer überwachen.

⁷⁸⁶ Vgl. KREPS (1990: 106).

⁷⁸⁷ Vgl. FUDENBERG/KREPS/MASKIN (1990), FUDENBERG/LEVINE (1994), FUDENBERG/TIOLE (1993: 168ff.).

nen, häufig an konkreten Problemstellungen orientierten Modelltypen untersucht.⁷⁸⁸ Dabei unterhält ein mächtiger Akteur gleichzeitig dauerhafte Beziehungen zu mehreren Akteuren, die weder miteinander strategisch noch auszahlungstechnisch in der Form miteinander verknüpft sind wie in ihrer jeweiligen Einzelbeziehung zum mächtigen Akteur.⁷⁸⁹ Die im letzten Abschnitt diskutierte extreme Form der Marginalität liegt i. d. R. nicht vor. Es ist also möglich, Akteure zu identifizieren. Dennoch verursacht eine Form der Marginalität Probleme bei der Disziplinierung mächtiger Akteure, weil die Auszahlungswirkungen des einzelnen kleinen Akteurs aus unterschiedlichen Gründen zu gering sind.

GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994) und WEINGAST (1997) diskutieren ein Modell, in dem die Beziehungen kleiner Akteure auszahlungstechnisch unverbunden nebeneinanderstehen. Zu jedem Zeitpunkt interagiert die politische Führung eines Lands mit vielen Kaufleuten (GREIF/MILGROM/WEINGAST) oder vielen Kreditgebern (WEINGAST).⁷⁹⁰ Die marginalen Spieler gewähren der Führung dabei Vertrauen, indem sie in ihr Herrschaftsgebiet reisen, um dort für eine Gebühr Handel zu treiben, oder indem sie Kredite vergeben. In beiden Fällen hat die Führung den Anreiz, ihr Versprechen, Eigentumsrechte zu achten und Kredite zurückzuzahlen, zu brechen, da so Konfiskationsgewinne erzielbar sind.⁷⁹¹ Kaufleute wie Kreditgeber können zwar versuchen, durch bilaterale⁷⁹² oder multilaterale⁷⁹³ Dauerhaftigkeitseffekte eine Disziplinierung der politischen Führung zu erreichen. Kredit- oder Handelsvolumina jenseits eines Niveaus jedoch, bei dem die Verluste der Führung aus diesen Strafmaßnahmen (Versagung neuer Kredite, Rückzug vom Handel) dessen Konfiskations- oder Defektionsgewinne exakt aufwiegen, sind nicht teilspielperfekt. Das gilt auch für das optimale Kooperationsniveau.⁷⁹⁴ Für jeden einzelnen Akteur wie für jede kleine Gruppe sind in diesem Bereich die künftig für die politische Führung erzielbaren Renten (Gebühr minus Kosten, Erträge aus Investitionen) geringer als der Wert heute konfiszierbarer Vermögensgegenstände. Die Problematik bilateral wie multilateral nur begrenzt durchsetzbarer Kooperationsniveaus tritt auf, weil die Nettoertragskurve in beiden Zusammenhängen einen ertragsgesetzlichen Verlauf aufweist.⁷⁹⁵ Ab einem

⁷⁸⁸ Vgl. GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994), VEITCH (1986), WEINGAST (1993, 1997). Demgegenüber behandeln die allgemeineren Ansätze von FUDENBERG/KREPS (1987) oder KREPS (1996) andere Fragestellungen als die Organisation von Kooperation (vgl. auch FUDENBERG/TIROLE 1993: 389ff.).

⁷⁸⁹ Sind die Beziehungen identisch, liegt ein n -Personen-Spiel zwischen Akteuren unterschiedlicher Größe vor, in dem die Kooperations- und Ausbeutungsanreize sich zwar größtenbedingt unterscheiden, die hieraus ableitbaren Bedingungen aber für jeden einzelnen Fall betrachtet denen in n -Personen-Spielen gleichen.

⁷⁹⁰ Eine verbale Skizze des Modells von WEINGAST (1997) findet sich bereits bei VEITCH (1986: 33f.).

⁷⁹¹ Vgl. zum Modellaufbau S. 762ff., zum historischen Hintergrund S. 750ff. in GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994) sowie S. 214f., S. 224ff., S. 238f. (Modellaufbau) und S. 215f. (Hintergrund) in WEINGAST (1997).

⁷⁹² Die Akteure sind ausschließlich über ihre eigene Interaktionsgeschichte informiert oder legen ausschließlich diese Geschichte ihrer Verhaltenswahl zugrunde.

⁷⁹³ Aufgrund begrenzter Kommunikationsmöglichkeiten oder Verhaltensrelevanz (etwa gegenüber befreundeten Akteuren) führen individuelle Ausbeutungsmaßnahmen nur zu Boykottmaßnahmen kleiner Gruppen.

⁷⁹⁴ Vgl. GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994: 764ff.) und WEINGAST (1997: 239ff.).

⁷⁹⁵ Im Fall der Kreditgewährung nimmt die Grenzproduktivität des eingesetzten Kapitals mit der Höhe des Kapitals ab. Die Kreditgeber sind alle identisch, so daß im Maximum der Ertragskurve der Kredit jedes einzelnen Gläubigers eine Grenzproduktivität von Null besitzt (vgl. WEINGAST 1997: 215, 227f.). Im Handelsmodell existiert eine Händlerzahl, für die das Handelsvolumen sein Maximum er-

bestimmten Kooperationsniveau erfordert jede Steigerung des Niveaus mithin die Bündelung von Verhaltensweisen einer kritischen Anzahl von Spielern, für die die Marginalität aufgehoben wird.

WEINGAST (1993) diskutiert demgegenüber ein Spiel zwischen den verschiedenen Teilgruppen innerhalb einer Bevölkerung und dem sie regierenden Souverän. In diesem Modell können auch die kleinen Akteure ihre Auszahlungen wechselseitig beeinflussen, wenn sie bei der Verletzung von Eigentumsrechten durch den Souverän Strafmaßnahmen ergreifen. Erneut stellt die Androhung disziplinierender Sanktionen nur einzelner Gruppen keine Bedrohung für den mächtigen Akteur dar, der erst bei Bestrafung durch mehrere Gruppen den Verlust seiner Macht befürchten muß.

In zeitlich wie machtbezogen asymmetrischen Interaktionsbeziehungen ist prinzipiell die Ausbeutung einzelner Spieler problematisch, da künftige Konsequenzen individueller Strafmaßnahmen zu schwach sind, um Fehlverhalten zu verhindern. Kooperation kommt in der Folge gar nicht⁷⁹⁶ oder nur auf einem Niveau zustande, auf dem der einzelne Akteur nicht marginal ist, auf dem also bilaterale oder multilaterale Wiederholungsprozesse wieder wirksam sind.⁷⁹⁷ Prinzipiell können in den beiden Fällen einseitig wirksame Netzwerkeffekte dauerhaft orientierte oder mächtige Akteure disziplinieren. Analog zu der in IV.1 getroffenen Abgrenzung liegen solche Effekte hier vor, wenn das Verhalten des zu disziplinierenden Akteurs in einer Beziehung zu kurzfristig orientierten oder kleinen Spielern Auswirkungen auf Beziehungen zu anderen Mitgliedern dieser Gruppe von Spielern hat. In Situationen mit zeitlichen Asymmetrien interessiert, unter welchen Umständen eine Sanktionsandrohung von der Gruppe künftiger kurzfristig orientierter Spieler ausgehen kann. Es ist dann prinzipiell denkbar, einen langfristig orientierten Akteur auch dann für sein Fehlverhalten zu bestrafen, wenn der ausgebeutete Akteur selbst keine Beziehungen zum dauerhaften Akteur mehr unterhält und damit für die Bestrafung nicht selbst sorgen kann. In machtbezogen asymmetrischen Beziehungen ist demgegenüber von Interesse, wie es gelingen kann, die Strafmaßnahmen der einzelnen marginalen Akteure so zu bündeln, daß eine disziplinierende Verhaltenswirkung erzeugt werden kann, weil der mächtige Akteur künftige Konsequenzen seines heutigen Verhaltens jedem einzelnen gegenüber nicht länger ignorieren kann. Diese beiden Möglichkeiten werden im nachfolgenden Abschnitt eingehender untersucht.

IV.3.2 Einseitige Netzwerkeffekte

Analog zu den bisher untersuchten Interaktionsstrukturen lassen sich für asymmetrische Interaktionsbeziehungen Möglichkeit und Macht von Dauerhaftigkeitseffekten nachweisen. Da in asymmetrischen Strukturen regelmäßig Akteure Sanktionsaufgaben androhen oder wahrnehmen müssen, die selbst von möglichem Fehlverhalten eines mächtigen oder

zielt. Da die Gebühreneinnahmen der Führung mit dem Handelsvolumen variieren, führen im Maximum marginale Veränderungen der Händlerzahlen nicht zu einer Veränderung des (künftigen) Gebührenaufkommens, so daß die Ausbeutung einzelner Händler im Limit nicht zu Auszahlungskonsequenzen in der Zukunft führt.

⁷⁹⁶ Vgl. KREPS (1990: 107).

⁷⁹⁷ Vgl. GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994: 769f.) und WEINGAST (1997: 243f.) für mittels bilateraler Strafmechanismen teilspielperfekte Kooperationsniveaus.

langfristig orientierten Akteurs nicht betroffen waren, lassen sich die hier greifenden Mechanismen als einseitige Netzwerkeffekte verstehen. Von besonderer Bedeutung sind einmal mehr Sanktionsmechanismen. Insbesondere für die in IV.3.2.1 analysierten Strukturen asymmetrischer Zeithorizonte lassen sich im Rückgriff auf solche Mechanismen dem Folk Theorem in anderen Strukturen ähnliche Ergebnisse ableiten. Wie die Analyse von Strukturen asymmetrischer Machtverteilung in IV.3.2.2 zeigt die Diskussion, daß Dauerhaftigkeitseffekte Sanktionen einer kritischen Mindestzahl einmalig interagierender oder marginaler Akteure erfordert. Auch mittels der Drohung, die Beziehung zum aktuellen oder voraussichtlichen Interaktionspartner abzubrechen, können bestimmte Verhaltensweisen durchgesetzt werden. Sie steht im Mittelpunkt von IV.2.3.3. Der Ansatz stellt nicht nur eine zu IV.1.2.3 und IV.1.3.3 analoge Verbannungsvariante dar.⁷⁹⁸ Er läßt sich auch als jener Dauerhaftigkeitsmechanismus interpretieren, der auf - eigentlich anonymen - Märkten greift.

IV.3.2.1 Sanktionsmechanismen bei asymmetrischen Zeithorizonten

Stehen sich in jeder Periode eines wiederholten Spiels zwei⁷⁹⁹ bzw. n ⁸⁰⁰ Spieler mit wie in IV.3.1 spezifiziert asymmetrischen Zeithorizonten⁸⁰¹ gegenüber, so können langfristig orientierte Akteure jede mögliche, individuell rationale Auszahlung des Basisspiels als teilspielperfektes Gleichgewicht des wiederholten Spiels erzielen, wenn sie hinreichend geduldig sind. Die Sanktionierung von Fehlverhalten gegenüber einer einmalig interagierenden Spielergeneration obliegt nachfolgenden Generationen (*sequentieller Netzwerkeffekt*).^{802,803} Im sequentiellen GD ist dabei wie im Vertrauensspiel die Erreichbarkeit zu zum Nash-Gleichgewicht des Basisspiels paretosuperioren Auszahlungen, etwa aus wechselseitiger Kooperation, möglich.⁸⁰⁴ Generell führt die Verkürzung des Zeithorizonts einzelner Akteure allerdings zu zwei grundsätzlichen Einschränkungen der erzielbaren Ergebnisse gegenüber Strukturen mit offenen Zeithorizonten aller Spieler.

Zum einen ist bei der Definition möglicher Auszahlungen wie des Minimax-Niveaus zu beachten, daß die jeweils geforderten Strategiekombinationen beste Antworten der kurzfristigen Spieler auf die spezifizierten Handlungen aller Spieler darstellen müssen. Kurzfristige Spieler werden auf Strafpfaden langfristige nicht auf ein Niveau drücken, bei dem sie selbst Auszahlungsverluste gegenüber der Strategie erzielen, die ihnen maximale Auszahlungen garantiert.⁸⁰⁵ Anders als bei offenen Zeithorizonten aller Spieler sind entsprechen-

⁷⁹⁸ Vgl. auch FUDENBERG/KREPS/MASKIN (1990: 555), FUDENBERG/TIROLE (1993: 168).

⁷⁹⁹ Ein langfristiger Akteur sieht sich in einer bilateralen Interaktionssituation einer unendlichen Sequenz von kurzfristigen Spielern gegenüber. Siehe im Detail etwa KREPS (1990: 106ff.).

⁸⁰⁰ Es interagieren jeweils mehrere kurz- bzw. langfristige Spieler in einem n -Personen-Spiel miteinander.

⁸⁰¹ Nachfolgende Überlegungen zur Notwendigkeit der Berücksichtigung bester Antworten gelten auch bei Vernachlässigbarkeit einzelner Spieler. Sanktionsmöglichkeiten wie Gleichgewichtsauszahlungen sind durch Beste Antwort-Beschränkungen begrenzt.

⁸⁰² Unterhält ein langfristig orientierter Spieler mehrerer solcher Beziehungssequenzen, sind ergänzende Netzwerkeffekte denkbar, wenn das Verhalten des Akteurs in einer (ausgebeuteten) Beziehungssequenz auch Entscheidungsgrundlage in anderen (nicht ausgebeuteten) Beziehungssequenzen ist.

⁸⁰³ Bei mehreren langfristig orientierten Spielern wird diese Sanktionsfolge entsprechend durch diese Spieler ergänzt.

⁸⁰⁴ Vgl. hierzu ausführlich KREPS (1990, 1991). Siehe zum Vertrauensspiel auch DASGUPTA (1988: 66f.).

⁸⁰⁵ Vgl. FUDENBERG/KREPS/MASKIN (1990: 558).

de (schärfere) Strafandrohungen unglaubwürdig. Hingegen ist z. B. die Drohung, zum Nash-Gleichgewicht des Basisspiels zurückzukehren, weiter möglich. Analog zur Überlegung hinsichtlich der Strafen sind auf dem kooperativen Pfad ausschließlich Ergebnisse erreichbar, die für sämtliche kurzfristigen Spieler eine Strategie fordern, die in deren kurzfristigem Interesse liegt.⁸⁰⁶ Wie gesehen, resultiert hieraus etwa die Notwendigkeit einer bestimmten Rollenverteilung im Vertrauensspiel bzw. eine bestimmte intertemporale Struktur im GD. Bei Beobachtbarkeit von Randomisierungsprozessen können langfristig orientierte Spieler jede derart modifizierte mögliche, individuell rationale Auszahlung erzielen, wenn die Dimensionalität der Auszahlungsmenge der Anzahl langfristiger Spieler entspricht.⁸⁰⁷

Eine *zweite Einschränkung* der Menge teilspielperfekter Auszahlungen kann sich bei Unbeobachtbarkeit gemischter Strategien ergeben. Es ist denkbar, daß bestimmte Ergebnisse Handlungen kurzfristiger Spieler erfordern, die nur auf gemischte Strategien langfristiger Spieler die kurzfristig beste Antwort darstellen. Ist nur die reine Strategie beobachtbar, kann es zu Einschränkungen der Menge erreichbarer Gleichgewichte kommen, da es anders als bei offenem Zeithorizont⁸⁰⁸ nicht möglich ist, den geforderten Randomisierungsprozeß unter Androhung spezifischer Strafen über die Zeit zu verteilen. Es sind in der Folge nur gemischte Strategien glaubhaft, bei denen jede reine Strategie für den langfristigen Spieler zu demselben Ergebnis führt. Erzielt der langfristige Akteur mit bestimmten Strategien im Basisspiel höhere Auszahlungen als mit anderen, muß die Übereinstimmung durch eine entsprechende Verringerung künftiger erzielbarer Auszahlungen herbeigeführt werden.

“Since ... low continuation payoffs will have positive probability, the highest possible equilibrium payoff for a long-run player will be inefficient relative to what is possible if mixed actions are observable” (FUDENBERG/KREPS/MASKIN 1990: 562).

Sowohl für einen⁸⁰⁹ wie für n^{810} langfristige Akteure kann damit die Menge erzielbarer teilspielperfekter Auszahlungen kleiner sein als bei Beobachtbarkeit des Randomisierungsprozesses. Wie in III.3 und III.6.1.2 diskutiert, ist dies für offene Zeithorizonte nicht der Fall.

⁸⁰⁶ Vgl. FUDENBERG/KREPS/MASKIN (1990: 559f.).

⁸⁰⁷ Vgl. FUDENBERG/KREPS/MASKIN (1990: 560, Ergebnisse 1 und 2). Wie im Folk Theorem für bi- und multilaterale Interaktionsstrukturen kommen Abreu-Pfade zum Einsatz (vgl. FUDENBERG/KREPS/MASKIN 1990: 561).

⁸⁰⁸ Vgl. noch einmal FUDENBERG/MASKIN (1986) sowie die Diskussion in III.3.

⁸⁰⁹ Vgl. FUDENBERG/KREPS/MASKIN (1990: 563ff.).

⁸¹⁰ Der Nachweis für n langfristig orientierte Spieler ist ein Ergebnis von FUDENBERG/LEVINE (1994). In diesem Beitrag entwickeln FUDENBERG/LEVINE einen Algorithmus, mit dem die Menge der Auszahlungen langfristiger Spieler ermittelt werden kann, die dem Kriterium eines teilspielperfekten *öffentlichen* Gleichgewichts genügen (vgl. FUDENBERG/LEVINE 1994: 109ff.). Eine Strategiekombination stellt ein solches Gleichgewicht dar, wenn die von langfristig orientierten Spielern gespielten Strategien eine Handlungswahl ausschließlich in Abhängigkeit öffentlich verfügbarer Information über vergangene Handlungen vorsehen und wechselseitig beste Antworten darstellen (vgl. FUDENBERG/LEVINE 1994: 107f.). Im vorliegenden Fall sind die Realisationen des Randomisierungsprozesses öffentlich verfügbare Information, der Randomisierungsprozeß selbst hingegen private Information der langfristigen Spieler. Die Einschränkung der Gleichgewichtsmenge resultiert damit daraus, daß nur ein Teil der relevanten Information zur Entscheidungsfindung verfügbar ist.

IV.3.2.2 Sanktionsmechanismen bei asymmetrischer Machtverteilung

Auch für machtbezogen asymmetrische Beziehungen lassen sich Sanktionen konstruieren, die kooperatives Verhalten mächtiger Akteure ermöglichen, obwohl die Strafe jedes einzelnen ihrer Partner nur marginal ist. Da der mächtige Akteur aufgrund unverbundener Beziehungen Partner immer selektiv ausbeuten kann, ist es möglich, daß die Sanktionierung von Fehlverhalten sowohl ausgebeuteten als auch nicht ausgebeuteten Akteuren (*simultaner Netzwerkeffekt*, Teil 1)) obliegt. Allerdings können in solchen Strukturen bestimmte Glaubwürdigkeitsprobleme auftreten, die, wie in Teil 2) gezeigt wird, Neuverhandlungsproblemen nicht unähnlich sind. Einige Überlegungen zur ihrer Lösung durch Institutionen bilden in Teil 3) den Abschluß der Analyse.

1) *Simultane einseitige Sanktionsmechanismen*

GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994) und WEINGAST (1997) zeigen für die in IV.3.1.2 skizzierten Spiele, daß für hinreichend große Gruppen von Sanktionierern Kooperation trotz Marginalität einzelner kleiner Spieler zustande kommt, wenn mächtige Akteure die Zukunft hinreichend hoch bewerten.⁸¹¹ Dabei sinken mit zunehmender Schärfe der Sanktionen (Anzahl der Strafenden) die Anforderungen an den Diskontparameter δ des mächtigen Akteurs.⁸¹² Partizipieren alle kleinen Akteure an den Strafmaßnahmen, droht jeder Defektion des mächtigen Spielers die Maximalstrafe, und das Zustandekommen eines kooperativen Gleichgewichts ist am wahrscheinlichsten.⁸¹³ Mit der Organisation geschlossenen Widerstands wird die Interaktionsstruktur quasi in ein bilaterales Spiel überführt. Aufgrund der dauerhaften Interessen beider Seiten ist damit auch in Vertrauensstrukturen oder dem GD analog zu Kapitel III jede individuell rationale Auszahlung erreichbar. Eine Einschränkung der Gleichgewichtsmenge aufgrund der im letzten Abschnitt diskutierten Folgen aus der kurzfristigen Orientierung einzelner Spieler ergibt sich hier nicht.⁸¹⁴

Ähnliche Ergebnisse erhält KREPS (1996) für ein Vertrauensspiel zwischen vielen Arbeitnehmern und einem Arbeitgeber⁸¹⁵ und WEINGAST (1993) für die Interaktion verschiedener Bevölkerungsgruppen mit der politischen Führung eines Lands. Machen die Gruppen die Behandlung der jeweils anderen zur Grundlage ihres Handelns, lassen sich im Gegensatz zum Rückgriff auf bilaterale Sanktionsmechanismen (einzelner Gruppen) sämtliche kooperativen Ergebnisse erzielen.⁸¹⁶ Letztlich ist in jedem dieser Fälle die Verschärfung möglicher Sanktionsmaßnahmen auch und gerade im Sinn des mächtigen Akteurs, da etwa "limits on the ability of the lender to impose penalties on the sovereign constrains the latter's ability to borrow" (WEINGAST 1997: 225). Erst eine Vergrößerung der möglichen

⁸¹¹ Vgl. GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994: 767f.), VEITCH (1986: 32), WEINGAST (1997: 228, 241f.).

⁸¹² Vgl. GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994: 770).

⁸¹³ Siehe ähnlich WEINGAST (1997: 228).

⁸¹⁴ Es wäre bspw. möglich, dem mächtigen Akteur ein Ausbeutungsrecht für den Fall einzuräumen, daß einzelne Akteure defektieren. Besitzt der mächtige Akteur ein solches Recht für jede Beziehung, läßt sich das Folk Theorem in Netzwerken replizieren. Siehe noch einmal MILGROM/NORTH/WEINGAST (1990), deren Ergebnis unabhängig vom Umfang des Netzwerkeffekts gilt.

⁸¹⁵ Vgl. für eine dem Folk Theorem analoge Anzahl von Gleichgewichten KREPS (1996: 570f., Fn. 11).

⁸¹⁶ Vgl. WEINGAST (1993: 296ff., v. a. 299).

Strafe erhöht die für den mächtigen Akteur erreichbaren Auszahlungen.⁸¹⁷

2) Glaubwürdigkeitsprobleme

Trotz des skizzierten allgemeinen Interesses an der Möglichkeit harter Strafen in asymmetrischen Strukturen können v. a. für die durch GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994) und WEINGAST (1997) modellierte Struktur Glaubwürdigkeitsfragen auftreten, die mit Problemen der Neuverhandlungs- bzw. der Koalitionsstabilität verwandt sind und die aufgrund des Kollektivgutcharakters der Sanktion ein strukturspezifisches und schwieriges Problem darstellen. Insofern gilt, daß

“inducing third parties to participate in a boycott ... is the principal problem facing a community of agents that seeks to influence the behavior of a large party with whom they all transact” (WEINGAST 1997: 227).

Zwar sind die in Teil 1) diskutierten Sanktionen durch Gestaltung der Strategie des großen Akteurs (Einwilligung in die eigene Bestrafung, Sanktionierung von Sanktionsbrechern) wie der kleiner Akteure (Irrelevanz des Verhaltens großer Akteure gegenüber Sanktionsbrechern) teilspielperfekt.⁸¹⁸ Kann aber Kommunikation zwischen einzelnen kleinen und mächtigen Akteuren nicht ausgeschlossen werden, steht die bilaterale Gleichgewichtigkeit geringer Kooperationsniveaus der Glaubwürdigkeit effizienter Lösungen entgegen.⁸¹⁹ Wie skizziert, kann Kooperation mit allen Partnern nur durch sehr harte Sanktionen aller bzw. vieler Akteure erreicht werden. Für den großen Akteur steigt mit sinkender Partnerzahl jedoch die Bedeutung des einzelnen. Der angedrohte totale oder weitgehende Boykott ist nicht glaubwürdig, wenn der mächtige Akteur einzelnen kleinen Spielern die Wiederaufnahme von Kooperation anbieten kann.⁸²⁰ Solange die Anzahl der auf dieses Angebot eingehenden kooperierenden Spieler maximal derjenigen entspricht, für die Kooperation bereits unter Androhung bilateraler Sanktionsmechanismen teilspielperfekt ist, sind zumindest im Gleichgewicht die Boykottbrecher vor Ausbeutung geschützt. Es kommt auf dem Strafpfad also zum Asymmetrieabbau innerhalb möglicher verbleibender Interaktionen und damit zum strukturspezifischen Phänomen, daß anders als zuvor Kooperation schon im Rückgriff auf bilaterale Strafmaßnahmen teilspielperfekt ist.⁸²¹ Für die Forderung nach dieser Glaubwürdigkeit ist damit u. a. das effiziente Kooperationsniveau unter Androhung harter Strafen nicht erreichbar, da die maximale glaubwürdige Strafe aufgrund der Marginalität aller über das bilateral gleichgewichtige Niveau hinaus kooperierenden Spieler einer Ausbeutung dieser Akteure gerade nicht entgegensteht. Es existieren mithin kooperative Gleichgewichte, die ohne, nicht aber mit Glaubwürdigkeitsfragen durchsetzbar sind.⁸²²

Interessanterweise weist schon VEITCH (1986) auf das Problem hin, ohne mit dem spiel-

⁸¹⁷ Vgl. WEINGAST (1997: 225f.).

⁸¹⁸ Vgl. WEINGAST (1997: 242).

⁸¹⁹ Siehe auch WEINGAST (1997: 228f., 242f.).

⁸²⁰ Im Modell von WEINGAST (1995) resultiert das Problem daraus, daß die Aufrechterhaltung eigener Kooperation im Basisspiel dominant ist, wenn sich die Ausbeutung auf andere beschränkt (vgl. WEINGAST 1995: 11ff.).

⁸²¹ Zu beachten ist, daß es hier nicht um die in III.5.3 und III.6.3.7 skizzierten Fragen von Neuverhandlungs- oder Koalitionsstabilität von Strafpfaden im allgemeinen, sondern nur um die Attraktivität eines ganz bestimmten Abweichungspfades in einer ganz konkreten Situation geht.

⁸²² Vgl. GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994: 770).

theoretischen Instrumentarium vertraut zu sein.⁸²³ Er folgert, daß “[a] group not inherently unified must therefore find some method to discipline its members” (VEITCH 1986: 34). Ist es auch und gerade im Interesse des mächtigen Akteurs, durch glaubwürdige Bestrafungsmöglichkeiten das effiziente Kooperationsniveau zu erreichen, muß er ein spezielles Interesse haben, die skizzierten Neuverhandlungsprobleme zu überwinden.⁸²⁴ Problemen unglaublicher Sanktionsdrohungen läßt sich prinzipiell auf zwei Wegen begegnen. Zum einen kann versucht werden, durch Gestaltung der institutionellen Rahmenbedingungen die angedrohten Boykottmaßnahmen zu verselbständigen. Dieser Wege wird in Teil 3) diskutiert. Dort werden zudem zahlreiche Beispiele dargestellt, die die empirische Bedeutung dieses Ansatzes belegen. Alternativ könnten aber auch die in IV.3.2.3 diskutierten Abbruchmechanismen als ein Weg aus dem skizzierten Glaubwürdigkeitsproblem darstellen.

3) Institutionengestützte Sanktionsmechanismen

”To the degree that institutions help coordinate the behavior ... they can help to sustain honorable sovereign behavior” (WEINGAST 1997: 215).

Die Diskussion in Teil 2) verdeutlicht, daß die Aufgaben von Institutionen bei der Disziplinierung mächtiger Akteure nicht auf die Informationsverteilung reduziert bleiben können, wenn für kleine Spieler Anreize bestehen, die für die Effektivität von Sanktionsdrohungen kritische Strafmaßnahme zu unterlaufen. Wie für alle institutionell gestützte Informanten gilt auch hier,

”that these institutions do not substitute for reputation-building and associated punishment strategies, but complement them. Appropriately chosen institutions can improve the efficacy of the reputation mechanism by acting as a constraint in precisely those circumstances where reputation alone is insufficient to prevent renegeing” (NORTH/WEINGAST 1989: 808).

Institutionen müssen die Bündelung von Strafaktionen garantieren, so daß die ursprünglich asymmetrische Interaktionsstruktur in ein bilaterales Spiel zwischen dem mächtigen Akteur auf der einen und der Gruppe seiner Partner auf der anderen Seite übergehen kann.

Prinzipiell bestehen verschiedene Ansatzpunkte zur Beeinflussung des hier kritischen Prozesses der Verhandlung, selbst wenn ein direkter Eingriff in die Interaktion zwischen dem großen Spieler und Sanktionsbrechern schwierig erscheint. (i) Es kann versucht werden, Kontakte zwischen beiden Akteuren zu unterbinden. Das ist möglich, wenn (schon vor möglichem Fehlverhalten) Institutionen und nicht einzelne Akteure mit dem mächtigen Spieler interagieren. Ein solches Arrangement muß allerdings gegen kollusive Absprachen zwischen der Institution und dem mächtigen Spieler gesichert werden.⁸²⁵ Ähnlich wie Anonymität des kleinen Spielers kann die Lösung zudem zu der eingangs analysierten Einschränkung möglicher Interaktionsstrukturen führen. (ii) Die Interaktion zwischen den kleinen und dem großen Spieler kann in ein übergeordnetes Spiel eingebettet werden oder sein, in dem die Institution bzw. die Spielergruppe wechselseitig über Sanktionsmöglichkeiten verfügen. Dazu zählen etwa der Entzug bestehender Privilegien, der Ausschluß aus der Gruppe oder auch die Versagung des Schutzes kollektiver Sanktionsdrohungen in Be-

⁸²³ Vgl. VEITCH (1986: 33f).

⁸²⁴ Vgl. u. a. WEINGAST (1997: 214f).

⁸²⁵ Siehe hierzu noch einmal die Diskussion in IV.1.4.6.

ziehungen zu anderen mächtigen Akteuren, die in der Folge Sanktionsbrecher straffrei ausbeuten dürfen. (iii) Die Institution kann versuchen, die Kosten von Sanktionen und damit das Interesse an Verhandlungen zu mindern, indem sie Beziehungen zu anderen Akteuren aufbaut und vermittelt. In IV.3.2.3 wird argumentiert, daß Neuverhandlungsprobleme bei Wettbewerb zwischen mächtigen Akteuren tendenziell gering sind, solange ein Partnerwechsel geringe Kosten verursacht. Eine Institution kann durch aktive Gestaltung der Alternativen diese Chancen nutzbar machen. Existieren etwa in der durch GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994) beschriebenen Struktur alternative Handelsplätze, sind Sanktionen glaubwürdig, wenn Kaufmannsgilden die Handelsaktivitäten ihrer Mitglieder beeinflussen können. Für die analysierten Kreditbeziehungen wiederum gilt, daß "[i]f a jurisdiction attempts to confiscate the wealth of an industry, the mobility of capital implies that firms will relocate" (WEINGAST 1995: 5f.).

Wie VEITCH (1986) belegt, ist allerdings auch bei Lösbarkeit dieser Organisationsprobleme kooperatives Verhalten mächtiger Akteure keineswegs immer gesichert. Zwei Aspekte sind hier von Bedeutung. Auf der *kollektiven* Ebene ist zu beachten, daß der mächtige Akteur das Interesse an Kooperation mit einer institutionell verknüpften Gruppe verlieren kann, wenn es ihm möglich ist "to obtain the same benefits from another source" (VEITCH 1986: 33). Es kommt zu einer "Remarginalisierung" der gesamten Gruppe, und der mächtige Akteur wird die Kooperation mit allen Mitgliedern aufgeben, da bei erhöhten Ausbeutungsgewinnen dieselbe Strafe droht wie bei partieller Defektion, wobei bei alternativen Partnern keine Strafe zu befürchten ist. Die Problematik ist für England belegt, wo Edward I. das Interesse an der Kreditbeziehung zu jüdischen Geldgebern verlor, weil ihm italienische Kaufleute ebenso gute Konditionen boten. Diese machten ihre Beziehung zum König nicht von dessen Verhalten den Juden gegenüber abhängig, so daß deren Ausbeutung ohne negative Folgen für Edward I. blieb.⁸²⁶ Auf der *individuellen* Ebene ist zu beachten, daß mit einer sofortigen Ausbeutungsaktion mächtiger Akteure zu rechnen ist, wenn ein einzelner kleiner Spieler aus dem institutionellen Arrangement fällt, also eine "Remarginalisierung" einzelner Mitglieder der Gruppe stattfindet. Auch dieser Fall ist empirisch belegt. Wiederholt konfiszierten englische Könige das Eigentum italienischer Kaufleute in England oder versagten die Rückzahlung von Krediten, wenn diese Kaufleute aufgrund politischer oder wirtschaftlicher Probleme ihre Unterstützung oder ihre Sanktionsmacht gegenüber anderen Kaufleuten verloren hatten.⁸²⁷

Verschiedene *empirische Beispiele* zeigen ein Anzahl interessanter Ansätze zur Lösung der Glaubwürdigkeitsproblematik im Rückgriff auf verschiedene institutionelle Lösungen auf.

In der durch GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994) beschriebenen Struktur trugen *Kaufmannsgilden* als Zusammenschluß von Kaufleuten, "die in einer fremden Stadt Handel trieben und sich zu gemeinsamem Schutz zusammenschlossen" (WEBER 1924: 189)⁸²⁸ zur Schärfe der Sanktionen durch Überwindung der Glaubwürdigkeitsprobleme bei.⁸²⁹ Das Problem wurde gelöst "by endowing guilds with the ability to impose commercial sanctions on their member merchants" (GREIF/MILGROM/WEINGAST 1994: 757). Gilden

⁸²⁶ Vgl. VEITCH (1986: 33).

⁸²⁷ Vgl. VEITCH (1986: 34f.).

⁸²⁸ Siehe ähnlich VERLINDEN (1963: 111).

⁸²⁹ Vgl. GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994: 746, 748, 753 und 768ff.). Siehe zur empirischen Relevanz der Neuverhandlungsprobleme auch DOLLINGER (1970: 65f.).

nutzten dabei u. a. ihre exklusiven Handelsrechte zu Hause, um ein wiederholtes Spiel mit jedem einzelnen Kaufmann zu organisieren, in dem unter Androhung des Ausschlusses von Privilegien oder aus der Gilde kollektive Strafaktionen möglich waren.⁸³⁰ Nicht unerheblich mag das Problem gewesen sein, daß die Gilde Teil einer neuverhandelten Absprache zwischen Kaufleuten und der politischen Führung eines anderen Herrschaftsgebiets sein kann. Die für verschiedene Städte mit etablierten Kaufmannsgilden erfolgreichen Boykottmaßnahmen⁸³¹ legen allerdings den Schluß nahe, daß solche Probleme von untergeordneter Bedeutung waren. Zumindest dann, wenn Kommunikation zwischen Gilde und Herrscher verhindert werden kann, tritt das Problem nicht auf. Interessant ist auch, daß für die großen Handelstädte Italiens der koordinierte Rückzug der Kaufleute einer Stadt empfindliche Verluste verursachte, während Strafmaßnahmen einzelner nordeuropäischer Städte von geringerer Wirkung waren.⁸³² Erst deren Zusammenschluß zur Hanse und damit die Lösung weiterer *Public good*-Probleme sollte ihren Kaufleuten in fremden Gebieten Möglichkeiten zur Bestrafung von Fehlverhalten und damit Schutz geben.⁸³³

Eine Anzahl von Beiträgen beschäftigt sich mit der Lösung des durch WEINGAST (1997) und VEITCH (1986) beschriebenen Problems effizienter *Kreditbeziehungen mit einem Souverän*.

- In seinem Beitrag *Tying the King's Hands* skizziert ROOT (1989), wie durch Bündelung von Kapitalgeberinteressen das Hindernis für effiziente Kreditbeziehungen mit französischen Königen beseitigt wurde, daß "the principal player - the king - was above the law. This meant he could not be compelled to honor his debts" (ROOT 1989: 242). Die Kapitalgeber initiierten institutionelle Zusammenschlüsse, die Kapital der bisher individuell auftretenden Kreditgeber sammelten und verliehen. Zwei Zusammenschlüsse sind überliefert: die der Staatsbediensteten, die durch Beleihung ihrer Ämter Geld einsammelten,⁸³⁴ und "a syndicate of bankers known as the *grand parti*" (HOFFMAN 1994: 233, Hervorhebung im Original). Fehlverhalten des Königs traf fortan nicht mehr einzeln, sondern alle verbundenen Akteure. Es wurde auch durch die Gesamtheit gehandelt. "The ultimate goal of corporate organization was to increase the direct sanctions the king suffered if he defaulted" (ROOT 1989: 249), denn "tampering with the payments due them could provoke the ire of powerful, organized corporations" (HOFFMAN 1994: 235). Nebenabsprachen könnten dadurch verhindert worden sein, daß mit dem Ausschluß aus der Organisation Drohmittel zur Verfügung standen.
- NORTH/WEINGAST (1989) und WEINGAST (1997) analysieren die Bedeutung im Zuge der *Glorious Revolution* geschaffener institutioneller Änderungen bei der Disziplinierung des englischen Königs. Zwei Neuerungen trugen hierzu entscheidend bei. Zum einen ging mit der fundamentalen Aufwertung des Parlaments und seiner Rechte die Institutionalisierung eines *Vetorechts in fiskalischen Fragen* durch die im Parlament vertretenen Verleiher einher.⁸³⁵

⁸³⁰ Vgl. zu Exklusivrechten S. 749 und 757, zu erweiterten Kooperationsmöglichkeiten S. 771 in GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994). Für Beispiele zur Bedrohung von Boykottbrechern mit Ausschluß siehe DOLLINGER (1970: 48).

⁸³¹ Vgl. DOLLINGER (1970: 48, 49) für Boykotte der Hanse gegen Norwegen und gegen Novgorod.

⁸³² Vgl. VERLINDEN (1963: 106).

⁸³³ Vgl. GREIF (1992: 129), GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994: 761f.).

⁸³⁴ Vgl. HOFFMAN (1994: 235).

⁸³⁵ Vgl. NORTH/WEINGAST (1989: 815f., 829) und WEINGAST (1997: 223f.).

"Explicit limits on the Crown's ability unilaterally to alter the terms of its agreements played a key role here, for after the Glorious Revolution the Crown had to obtain Parliamentary assent to changes in its agreements" (NORTH/WEINGAST 1989: 804).

Hier kommt es genau zu der eingangs skizzierten alternativen Lösung des Disziplinierungsproblems. "The new constitutional settlement endowed several actors with veto power, and thus created the beginnings of a division or separation of powers" (NORTH/WEINGAST 1989: 818).

Zum anderen kam fortan der 1694 gegründeten *Bank of England* eine besondere Rolle bei der Koordination von Strafaktionen zu. Sie besaß allein das Recht, Geld für die Krone aufzunehmen, direkte Absprachen waren explizit verboten. Sie legte auch die Reihenfolge fest, in der Kredite zu bedienen waren. Der Krone waren so alle Möglichkeiten entzogen, Akteure selektiv auszubeuten. Betroffen waren von Defektion zunächst immer die jüngsten Schuldner, was die Aufnahme von Schulden nach Defektion erschwerte. Über *Cross default*-Klauseln konnten schließlich sämtliche Kredite fällig gestellt werden, wenn auch nur einer nicht bedient wurde.

"These mechanisms provided the legal underpinning for the bank to impose a complete credit boycott in the event of a default on any of the loans to the government. By centralizing the loan decisions in a single intermediary rather than among a large, diffuse community of agents, the bank's charter allowed it to enforce a community credit boycott" (WEINGAST 1997: 230f.).

Die Entwicklung in England ist insofern instruktiv, als sie verdeutlicht, daß in letzter Konsequenz nur Gewalt ein Einlenken mächtiger Akteure erreichen kann. Die Entthronisierung mehrerer Könige "established a credible threat to the Crown regarding future irresponsible behavior" (NORTH/WEINGAST 1989: 816). Erst diese Absicherung des institutionellen Gefüges verhinderte, daß durch Eingriffe der Krone die gerade erst geschaffenen Disziplinierungsmöglichkeiten wieder verloren gingen.⁸³⁶ Erweiterte Defektionsmöglichkeiten waren damit schlichtweg nicht möglich.

- VEITCH (1986) skizziert zwei Lösungen des Problems der Organisation hinreichend scharfer Sanktionsmaßnahmen. Im Fall der Juden verhinderte demnach die Geschlossenheit der Gruppe ein Unterlaufen der notwendigen Sanktionsmaßnahmen.⁸³⁷ Auch wenn VEITCH diesen Aspekt nicht weiter ausführt, ist denkbar, daß die in IV.1 diskutierten Mechanismen wie Ausschluß aus der Gruppe und damit dem sozialen Netz drohten. Zum anderen führt VEITCH (1986) die Möglichkeit wechselseitiger Strafmaßnahmen an.

"One way in which discipline may be achieved is for each member to inflict a punishment on the others that outweighs the gains the others receive by defecting from the boycott" (VEITCH 1986: 34).

Diese Möglichkeit ist für italienische Kaufleute belegt, die in ihrer Heimat hinreichend viele politische und ökonomische, explizite wie implizite Sanktionsmöglichkeiten gegeneinander besaßen. Nicht zuletzt trug dabei aber erneut auch die gemeinsame Mitgliedschaft in der Kaufmannsgilde bei.⁸³⁸

- Nach LIPSON (1988) greifen institutionell gestützte Sanktionsmechanismen heute in Kreditbeziehungen zu solventen Drittweltstaaten, so daß Fehlverhalten "would deprive

⁸³⁶ Vgl. hierzu explizit auch NORTH/WEINGAST (1989: 828).

⁸³⁷ Vgl. VEITCH (1986: 33, 34).

⁸³⁸ Vgl. VEITCH (1986: 34).

a debtor of virtually all international credit, except (perhaps) public aid from countries with overriding political concerns" (LIPSON 1988: 29). Die Basis glaubwürdiger Sanktionen ist, daß anstelle einzelner Banken Gläubigersyndikate auftreten. Allein dessen federführendes Institut interagiert direkt mit einem Schuldner.⁸³⁹ Damit wird ein Ausspielen verschiedener Kreditgeber in Neuverhandlungsprozessen behindert. Hängt die erneute Berufung einer Bank zum federführenden Institut in einem Gläubigersyndikat u. a. von deren Verhalten in Krisen ab, wird sich auch das Institut nicht auf Absprachen einlassen. Da mehrere Banken für solche Aufgaben in Frage kommen,⁸⁴⁰ ist die entsprechende Drohung durchaus glaubwürdig, solange die Abspracheprozesse nicht vollkommen verdeckt ablaufen. Schließlich ist von Bedeutung, daß das federführende Institut i. d. R. weisungsgebunden gegenüber der Gläubigerversammlung ist.⁸⁴¹ Hierdurch kann kollektives Handeln gesteuert und, wie bei allen Gremien, dem Interesse einzelner am Unterlaufen der Sanktionen entgegen gewirkt werden.

In der Geschichte der *Gewerkschaftsbewegung* finden sich Hinweise auf Organisierbarkeit kollektiven Handelns. So zeigen die Anfänge amerikanischer Gewerkschaften, wie die Bereitschaft, die Beteiligung an Streiks mit physischer Gewalt, auch unter Rückgriff auf das organisierte Verbrechen, durchzusetzen und die Möglichkeit, Arbeitnehmern in Abhängigkeit ihres Verhaltens Privilegien zukommen zu lassen ("closed shop policy"), die Organisation scharfer, gegen Unternehmen gerichteter Sanktionen ermöglichte.⁸⁴² Durch Ausstattung mit bestimmten Rechten (etwa der Mitsprache bei Personalentscheidungen) fördern Unternehmen das Entstehen eines schlagkräftigen Gegenübers, an dessen Drohpotential sie im Gegensatz zu konkreten Maßnahmen Interesse haben. Druck, wie er etwa von Streikposten ausgeht, ist bis heute nicht unerheblich.

Kritisch für den Erhalt von Wettbewerbsprozessen in *föderalen Systemen* ist die Disziplinierung der Zentralmacht. Diese könnte versucht sein, aus ihrer übergeordneten Machtposition heraus Wettbewerb zwischen dezentralen Machtzentren zu beseitigen, um (kurzfristige) eigene Ziele zu verwirklichen.⁸⁴³ In Rechtsstaaten stehen dem Gesetze, die horizontale Verteilung von Macht und nicht zuletzt die Legitimierungsnotwendigkeit in demokratischen Prozessen entgegen.⁸⁴⁴ In Staaten ohne solche Mechanismen ist hingegen entscheidend, daß "the lower governments ... police central government abuse of its authority by retaliating in concert against abuses" (QIAN/WEINGAST 1997: 90). So weist SHIRK (1993) nach, daß in China Zentralisierungsbemühungen nach den Vorgängen auf dem *Platz des Himmlischen Friedens* 1989 am Widerstand der Gouverneure vieler Provinzen scheiterten. Die Gouverneure weigerten sich, zuvor sukzessive gewonnene Kompetenzen aufzugeben.⁸⁴⁵ Blockierung war möglich, weil die lokalen Regierungen zur Gestaltung markterhaltenden Wettbewerbs mit Rechten und Machtmitteln ausgestattet worden waren, die

⁸³⁹ Vgl. LIPSON (1988: 15f.).

⁸⁴⁰ Vgl. hierzu LIPSON (1988: 26f.).

⁸⁴¹ Vgl. LIPSON (1988: 28).

⁸⁴² Vgl. SLOANE (1993: 7ff., 21ff., 31ff.).

⁸⁴³ Vgl. WEINGAST (1995: 4).

⁸⁴⁴ WEINGAST (1995) belegt dies für England (S. 15ff.) und die USA (S. 19ff.), wo konstitutionelle Vorkehrungen, getragen durch weitreichenden Konsenz der Wähler, die zentrale Macht beschränkte.

⁸⁴⁵ Vgl. SHIRK (1993: 194ff.).

sie nun ein politisches Gegengewicht darstellen ließen.⁸⁴⁶ Dies ist Ausfluß föderaler Systeme, da "political decentralization enhanced the powers of local government, but it has also altered central-local government relations in several critical ways that are difficult, though not impossible, to reverse" (MONTINOLA/QIAN/WEINGAST 1995: 52).

IV.3.2.3 Abbruchmechanismen und Dauerhaftigkeit auf Märkten

In asymmetrischen Beziehungen kann die Existenz alternativer Interaktionspartner als Option zur Disziplinierung großer Akteure diskutiert werden, wenn analog zu IV.1.2.3 kleine Spieler ihre aktuellen Beziehungen abbrechen und die Auswahl neuer Partner beeinflussen können. Unter anderem ist hierüber die Lösung des in IV.3.2.2 diskutierten Glaubwürdigkeitsproblems möglich. Sie erscheint insgesamt weniger problematisch als institutionelle Lösungen, wenn in faktischen wie tatsächlichen Monopolen die Notwendigkeit zur Organisation teurer kollektiver Sanktionen zur Aufhebung von Marginalität besteht. Wie in IV.1 sind für dieses wie andere Disziplinierungsprobleme mögliche Quellen der Verluste langfristiger oder mächtiger Akteure aus der Aufgabe aktueller Beziehungen, die Kooperation in der aktuellen Beziehung stabilisieren sollen, sowie die Einbußen kleiner Akteure und damit die Glaubwürdigkeit ihrer Abbruchdrohung zu ermitteln.⁸⁴⁷

Wie eingangs des Teilkapitels herausgearbeitet, geht mit der Erweiterung der Spielerzahl das Beziehungsgeflecht in ein für politische wie ökonomische Märkte typisches über. Interessanterweise sind für solche Märkte die Möglichkeiten und Grenzen, mittels - unkoordinierter - Abbruchdrohungen Kooperation durchzusetzen, eingehender untersucht worden.

- Die Beeinflussung der *Qualitätsentscheidung von Produzenten* ist zentral für die Untersuchung der Disziplinierung großer Akteure durch Marktkräfte.⁸⁴⁸ Dabei wird Herstellern niedriger Qualität Versagung des "repeat purchase" angedroht.⁸⁴⁹
- Marktkräfte sind ein zentraler Baustein neuerer Ansätze⁸⁵⁰ zur *ökonomischen Theorie des Föderalismus* als "the appropriate decentralization from the central to local governments" (QIAN/WEINGAST 1997: 84), in denen "economists invoke consumer choice among rival purveyors as a metaphor for improving government through decentralization and competition" (DONAHUE 1997: 74). Politische Führer in föderalen Systemen können sich glaubhaft zu bestimmten Verhaltensweisen verpflichten, wenn Individuen Vertrauensbruch durch Abwanderung oder Entscheidung für andere Herrschaftsgebiete bestrafen.⁸⁵¹ "Interstate competition can discipline governments, augmenting the 'voice' of the ballot box with the 'exit' of mobility" (DONAHUE 1997: 74). Ist die im Grundsatz der Versagung ähnliche Strafe Abwahl⁸⁵² nicht gegeben, stellt Abwanderung die einzige Sanktionsoption dar.

⁸⁴⁶ Vgl. SHIRK (1993: 149f.).

⁸⁴⁷ Vgl. für eine Charakterisierung dieser Lösung auch LICHBACH (1996: 167).

⁸⁴⁸ Siehe auch KLEIN (1997a: 100f.).

⁸⁴⁹ Vgl. KLEIN/LEFFLER (1981: 616).

⁸⁵⁰ Vgl. auch für einen Literaturüberblick QIAN/WEINGAST (1997: 85). Siehe kritisch DONAHUE (1997).

⁸⁵¹ Vgl. CASSELLA/FREY (1992: 641, 643), GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994: 751), QIAN/WEINGAST (1997: 88f.), WEINGAST (1993: 291f.), WEINGAST (1995: 5f.).

⁸⁵² Vgl. zu darauf basierenden Sanktionsmechanismen das Modell von GROSSMAN/NOH (1990: 170).

Die Menge kleiner Akteure wird in diesen Ansätzen (und damit nachfolgend) i. d. R. als identitätslos modelliert,⁸⁵³ die Unterscheidung kurzfristiger von marginalen Spielern somit aufgegeben. Im Mittelpunkt steht das Verhältnis alternativer *Anbieter* zur anonymen Masse ihrer *Nachfrager*, dessen strategischer Kern sich als Variante des Vertrauensspiels verstehen läßt.

Die Wirkung von Abbruchdrohungen in asymmetrischen Interaktionsbeziehungen unterscheidet sich von der in symmetrischen dadurch, daß Wettbewerb um Kooperationsrenten Investitionen in den Aufbau von Beziehungen unabhängig von der Information über Spielertypen erforderlich machen. Die Grundidee dieses Goodwill-Mechanismus⁸⁵⁴ wird in Teil 1) verdeutlicht. In Teil 2) werden verschiedene Varianten des Mechanismus diskutiert, die durch Variation der Informationsbedingungen generierbar sind. In Teil 3) wird der Einfluß von Asymmetrie auf den Mechanismus diskutiert. Abschließend werden in Teil 4) einige empirische Ergebnisse zur Wirkungsweise des Mechanismus zusammengetragen.

1) Die Grundidee des Goodwill-Mechanismus

Der Goodwill-Mechanismus soll nachfolgend mit einem Ansatz von KLEIN/LEFFLER (1981) verdeutlicht werden.⁸⁵⁵ In ihrem Modell legt ein Hersteller (Anbieter) zu Beginn jeder Periode fest, ob er hohe (Kooperation) oder niedrige (Defektion) Qualität anbieten will. Nachfrager sind über den Verlauf der Kostenfunktion,⁸⁵⁶ nicht aber die Qualitätsentscheidung des Anbieters, informiert.^{857,858} Existiert für die gegebene Kostenfunktion ein Preis, der so weit über den minimalen Stückkosten bei hoher Qualität liegt, daß der Barwert der für hohe Qualität in jeder Periode erzielbaren Kooperationsrente größer ist als die einmalige höhere Rente bei niedriger Qualität, so ist dieser Preis hinreichend für hohe

⁸⁵³ Vgl. hierzu auch schon BEN-PORATH (1980: 10).

⁸⁵⁴ Vgl. HAAS-WILSON (1990: 322), MITCHELL/MALONEY (1989: 329), SCHULENBURG (1987: 703). Siehe auch schon NERLOVE/ARROW (1962: 130).

⁸⁵⁵ Vgl. KLEIN/LEFFLER (1981). Für ähnliche Ansätze siehe IPPOLITO (1990), ROGERSON (1983), SCHULENBURG (1987), SHAPIRO (1983), WEIZSÄCKER (1980).

⁸⁵⁶ Bei Beobachtbarkeit der Kostenfunktion sind Pfänder nicht zwingend, wenn Kostenfunktionen existieren, für die sich die Stückkostenkurve hoher Qualität (Nullgewinnbedingung) und die Kurve, die für jede Produktionsmenge den Preis angibt, für den die aus Kooperation dauerhaft erzielbaren Renditen genauso groß sind wie die Defektionsauszahlung (Anreizbedingung) schneiden. Dies ist für mit Qualität steigenden Kosten nur im fallenden Bereich der Stückkostenkurve möglich, da aufgrund der Kostenvorteile für große Mengen Defektionsgewinne über alle Maßen steigen. Es kommt also zu Mengenbegrenzungen (vgl. ALLAN 1984: 312).

⁸⁵⁷ Typischerweise wird wohl in der Mehrzahl der praktisch relevanten Fälle über Investitionen unvollständige Information über Anbieter abgebaut. Schon die Varianten von SHAPIRO (1983) und WEIZSÄCKER (1981) weichen die strengen Annahmen des KLEIN/LEFFLER-Modells auf und ersetzen sie durch Annahme vergangenheitsorientierten Nachfragerverhaltens. In jedem der Fälle, in dem durch Investition in Beziehungen Informationsasymmetrien abgebaut werden, folgt Stabilität des Nachfragerverhaltens bei Kooperation wie die Notwendigkeit, in Beziehungen durch Abbau der Informationsdefizite zu investieren, unmittelbar.

⁸⁵⁸ Über positive Preisprämien kann hohe Qualität auch im statischen Modell gesichert werden, wenn die Wahrscheinlichkeit, daß einzelne Nachfrager niedrige Qualität erkennen, eine kritische Grenze überschreitet und die Entdeckung zu Ablehnung des Produkts und Verlust der Prämie führt (vgl. WOLINSKY 1983: 648).

Qualität.⁸⁵⁹ Bedingung hierfür ist, daß alle Nachfrager über jedes Fehlverhalten informiert sind und sich so verhalten, daß positive Renten des Anbieters in der Zukunft von der Einlösung seines Kooperationsversprechens heute abhängen,⁸⁶⁰ also nach Fehlverhalten etwa abwandern oder nicht länger bereit sind, eine Preisprämie zu zahlen (Stigmatisierung). Bis zu diesem Punkt unterscheiden sich Argumentation und Mechanismus damit nicht von der aus IV.3.2.1.⁸⁶¹ Der große Spieler "has an incentive to protect his reputation, because he will be around to reap the returns of honest dealings" (KLEIN 1997a: 124).

Zusätzliche Probleme der Organisation dauerhafter Kooperation treten auf Märkten auf, wenn Anbieter nicht nur die Abwanderungsdrohung der Nachfrager plausibel machen, sondern auch um Kooperationsrenten konkurrieren. Für positive Renten haben andere Spieler einen Anreiz, als Anbieter hoher Qualität in den Markt zu treten.

"Yet this output surplus cannot result in price reductions since the quality-assuring price is, in effect, a minimum price constraint 'enforced' by rational consumers. ... Competition to dissipate the economic profits being earned by existing firms therefore occur in nonprice dimensions. However, the zero-profit equilibrium is consistent with only a very particular form of profit-absorbing nonprice competition. The competition involves *firm-specific capital expenditures*" (KLEIN/LEFFLER 1981: 625f., Hervorhebungen im Original).

Kooperation ist folglich möglich, wenn Wettbewerb über Investitionen in den Zugang zum Strom der Kooperationsrenten durch Aufbau von (langfristigen) Kundenbeziehungen ausgetragen und damit implizit für die Zeit nach der Investition (etwa aufgrund von Anbieterwechselkosten) beschränkt werden kann.⁸⁶² Neben Investitionen in die Offenlegung der eigenen Marktpräsenz oder in spezifische Produktionstechnologien zur Senkung der Kostenfunktion und damit des - weiterhin - anreizkompatiblen Preises ist zu beachten, daß bestimmte Investitionen Nutzen stiften, der für gegebene Produktpreise und damit Quasi-Renten den effektiv durch die Nachfrager gezahlten Preis mindert.⁸⁶³ Auf die Minimierung dieser einzahlungsunabhängigen Preisdimension richtet sich der Wettbewerb.

"Competition among firms in seeking and making the most highly valued firm-specific brand name capital investments will occur until the expected wealth increase and, therefore, the incentive to enter the industry are eliminated" (KLEIN/LEFFLER 1981: 626).

Im Gleichgewicht entsprechen die Kooperationsrenten einer risikoadjustierten Rendite

⁸⁵⁹ Vgl. zum Vergleich der Barwerte KLEIN/LEFFLER (1981: 621) und SHAPIRO (1983: 666). Siehe intuitiv hierzu bereits SCITOVSKY (1944/45: 101).

⁸⁶⁰ Vgl. KLEIN/LEFFLER (1981: 618ff.). Dazu könnten Nachfrager ihre Käufe einstellen oder sich weigern, mehr als den Preis zu bezahlen, der den minimalen Stückkosten bei Produktion gesetzlich garantierter oder feststellbarer Mindestqualität entspricht. In beiden Fällen erzielt der Anbieter Renten von Null. Die notwendige Preisprämie sinkt mit den Stückkosten für Mindestqualität (und bei qualitätsabhängigen Kosten mit steigender Mindestqualität), weil der einmalige Ausbeutungsgewinn sinkt (vgl. SHAPIRO 1983: 661, 670).

⁸⁶¹ Tatsächlich wird Kooperation auf Märkten als Anwendungsfall der Modelle marginaler und nicht-marginaler Akteure diskutiert (vgl. u. a. FUDENBERG/KREPS/MASKIN 1990: 555, FUDENBERG/TIOLE 1993: 168).

⁸⁶² HAYEK hält diese Form von Wettbewerb, die neoklassischen Wettbewerbsverständnis nicht entspricht, für essentiell. "[C]ompetition is in a large measure competition for reputation or good will ... The function of competition is here precisely to teach us who will serve us well" (HAYEK 1948: 97).

⁸⁶³ Vgl. KLEIN/LEFFLER (1981: 626). Die Investitionsform ist vor allem bei unvollständiger Information gebunden.

auf die geleistete Investition.⁸⁶⁴ Während die Investition versunken und somit nicht entscheidungsrelevant⁸⁶⁵ ist, läßt sich der im Gleichgewicht dem Barwert künftiger Renten entsprechende nicht erlösbare bzw. "spezifische" Teil der Investition als Pfand interpretieren, denn

"[s]ince the imputed value ... is determined by the firm's expected quasi rents on future sales, this capital loss from supplying quality lower than promised is represented by the depreciation of this firm-specific asset" (KLEIN/LEFFLER 1981: 627).⁸⁶⁶

Unternehmen profitieren von ihrem Goodwill, wenn die Konsumenten ihr Verhalten an den in der Vergangenheit beobachtbaren Qualitätsentscheidungen ausrichten.⁸⁶⁷ Nach Defektion muß der Anbieter auf anonymen Märkten erst aufs neue in den Markteintritt investieren, da er mit den Nachfragern nach hoher Qualität seine Stellung in diesem Marktsegment verliert oder Konsumenten nur bei entsprechenden Preisabschlägen die Produkte zu kaufen bereit sind. In jedem Fall "the price premium which consumers were willing to pay for the firm's products is lost" (MITCHELL 1989: 602). Der Wert der Anfangsinvestition sinkt damit auf Null⁸⁶⁸ und der Stigmatisierung durch Marktkräfte läßt sich allenfalls durch erneute Investitionen begegnen.

In der Literatur wird eine Vielzahl von Beispielen für Investitionen in den Aufbau von Marktbeziehungen und den Eintritt in Märkte für hohe Qualität diskutiert.⁸⁶⁹

- Von Bedeutung sind zunächst *marketingorientierte* Investitionsformen wie die Entwicklung eines Firmenlogos oder einer Marke,⁸⁷⁰ Werbung, Produktproben, luxuriöse Geschäftsräume oder repräsentative Firmensitze.⁸⁷¹ Auch Ausgaben für den Einsatz akquisitorischen Kapitals (Gestaltung von Sortiment, Kundendienst, Liefer- und Zahlungsbedingungen),⁸⁷² mit dem ein bestimmter Kundenstamm aufgebaut wird, stellen die geforderte Anfangsinvestition dar, wenn das Kapital in Beziehungen zu anderen Kunden nicht eingesetzt werden kann.⁸⁷³

⁸⁶⁴ Vgl. SHAPIRO (1983: 668f.).

⁸⁶⁵ Siehe hierzu auch DEANGELO (1981: 115), PABA (1991: 28) und KLEIN/LEFFLER (1981: 631).

⁸⁶⁶ Vgl. auch KLEIN/LEFFLER (1981: 617, 625f.).

⁸⁶⁷ Es ist an dieser Stelle auf einen Unterschied in den Annahmen hinzuweisen, die letztlich dazu führen, daß in den einzelnen Ansätzen vergangenes Verhalten in unterschiedlicher Weise berücksichtigt wird. Zu KLEIN/LEFFLER analoge Ergebnisse können auch ohne die - strenge (vgl. SCHULENBURG 1987: 704) - Annahme bekannter Kostenfunktionen erzielt werden, wenn "people extrapolate the behavior of others from past observations, and that this extrapolation is self-stabilizing because it provides an incentive for those others to live up to these expectations" (WEIZSÄCKER 1980: 412). Orientieren Nachfrager ihre Erwartungen über den Anbieter an dessen vergangendem Verhalten und hat für diese Erwartung der Anbieter kein Interesse, sein Verhalten zu ändern, wird dauerhaft hohe Qualität produziert und abgenommen (siehe SHAPIRO 1983: 666, WEIZSÄCKER 1980: 411ff. sowie SHAPIRO 1982: 21, SHAPIRO 1983a: 499). Vergangenes Verhalten ist damit nicht, wie bei KLEIN/LEFFLER, nur dahingehend interessant, daß der Anbieter nicht niedrige Qualität abgeboten hat, sondern mit welchem Qualitätsniveau man aufgrund des vergangenen Verhaltens in der Zukunft rechnen kann.

⁸⁶⁸ Vgl. MITCHELL (1989: 610).

⁸⁶⁹ Vgl. für eine breite Diskussion FÖHR (1993: 115ff.), KLEIN (1997a: 102).

⁸⁷⁰ Siehe hierzu ausführlich PABA (1991: 28ff.).

⁸⁷¹ Vgl. BEN-PORATH (1980: 10), IPPOLITO (1990: 41), KLEIN/LEFFLER (1981: 626ff.).

⁸⁷² Vgl. GUTENBERG (1956: 237f.).

⁸⁷³ Vgl. IPPOLITO (1992: 47).

- Alternativ könnten Unternehmen in *physisches*⁸⁷⁴ oder *Humankapital*⁸⁷⁵ (durch Erwerb spezieller, zertifizierter Kenntnisse) investieren, wenn deren Wiederverwertungswerte unter der Anfangsausgabe liegt. Ein Beispiel hierzu stellt die Begründung von Franchising-Systemen dar, wenn in jedem Franchising-Betrieb spezifische Investitionen getätigt werden müssen. Diese dienen wechselseitig als Pfand, wenn mit Fehlverhalten in einer Beziehung (an einem Ort) auch das Kapital in anderen Beziehungen gefährdet ist. "This economy of scale in communicating quality-assurance to consumers may be one motivation for conglomerate mergers" (KLEIN/LEFFLER 1981: 636). Auch das Wissen, das Wirtschaftsauskunfteien oder Kreditbüros aufbauen und außerhalb der beabsichtigten Verwendung kaum verwenden können, sowie die durch Ausbildung erworbene Expertise der Mitarbeiter in der Beurteilung von Risiken, sind solche kapitalorientierten Formen von Investitionen. Eine typische Investition stellt ferner die Standortwahl dar, und das Kooperationsinteresse von am Standort vertretenen Unternehmen dürfte weniger kritisch sein als das eines fliegenden Händlers.
- Der anfängliche Verkauf hoher Qualität zu Preisen unterhalb der Grenzkosten schließlich ist, wie die Verteilung von Freixemplaren, eine *preisorientierte* Investitionsform.⁸⁷⁶ Neben niedrigen Einführungspreisen, die auf Konsum- wie auf Produktionsgütermärkten⁸⁷⁷ beobachtbar sind, stellt die Praxis des *Low balling* hierfür ein Beispiel dar, bei dem Wirtschaftsprüfer von neuen Klienten ein Honorar verlangen, das unterhalb ihrer Kosten der Erstprüfung liegt.⁸⁷⁸ Die Funktionsweise ist allerdings aufgrund der zugrundeliegenden Agency-Beziehung komplexer.⁸⁷⁹ Auch wenn Anteilseigner bzw.

⁸⁷⁴ Hierunter fallen die Vorteile, die ein ansässiger Einzelhändler gegenüber fliegenden Händlern hat, wenn er aus Mietverträgen, Kreditverträgen, Lieferverträgen etc. erst nach einer gewissen Weile herauskommt. Haben Vermögenswerte einen geringeren Veräußerungswert als sie gekostet haben, führt die Notwendigkeit, Maschinen, Grundstücke oder Gebäude kaufen, Humankapital bilden oder langfristige Lieferverbindlichkeiten eingehen zu müssen, zu einer Absenkung der Preisprämie, da dies die erzielbaren Defektionsgewinne senkt.

⁸⁷⁵ Vgl. BIGLAISER (1993: v. a. 221), KLEIN (1997a: 124). BIGLAISER argumentiert, daß Händler hohe Investitionen treffen, wenn sie mehrere Produkte handeln und für jedes Produkt spezifisches Wissen aufbauen müssen. Im Umkehrschluß sind die Kooperationsanreize besonders hoch, weil mit Fehlverhalten in einem Bereich die spezifischen Investitionen in anderen Bereichen gefährdet sein können (vgl. BIGLAISER 1993: 212f.).

⁸⁷⁶ Vgl. DEANGELO (1981: 113), IPPOLITO (1990: 42), SHAPIRO (1983: 667), WEIZSÄCKER (1980: 413). Diese Investition ist bei SHAPIRO und WEIZSÄCKER Ergebnis der Modellierung von Nachfragerverhalten. Da dort Nachfrager in der ersten Periode unsicher sind, welche Qualität ein Anbieter anbietet, sind sie nicht bereit, für das Gut einen höheren Preis als die Grenzkosten minimaler Qualität zu zahlen. Die damit bei Produktion hoher Qualität aufgrund höherer Grenzkosten in der ersten Periode verbundenen Einbußen entsprechen im Gleichgewicht dem Barwert später für diese Qualität erzielbarer Renten. Anbieter verlieren ein Pfand, weil sie Verhaltenserwartungen der Nachfrager über eine teure Phase hoher Qualität zu niedrigen Preisen neu aufbauen müssen.

⁸⁷⁷ WILLIAMSON diskutiert das Beispiel eines Zulieferers, der der *Ford Motor Company* seine Produkte zu extrem günstigen Konditionen anbot, um in den Markt einzusteigen (vgl. WILLIAMSON 1975: 93).

⁸⁷⁸ Vgl. das Modell von DEANGELO (1981: 118ff.), das weitgehend der Argumentation von SHAPIRO und WEIZSÄCKER folgt, sowie DEANGELO (1981a: 189), LENZ (1991: 181), FÖHR (1993: 119).

⁸⁷⁹ Dieser Aspekt wird in der Literatur ausgeblendet, indem von dem Klienten und seinen Interessen gesprochen wird. Dabei wird vernachlässigt, daß die verschiedenen Stakeholder, die etwa DEANGELO (1981: 115) zitiert, unterschiedliche Interessen gegenüber dem Prüfer haben (siehe auch DEANGELO 1981a: 189).

Kreditgeber und Management ex ante ein Interesse an unabhängiger Prüfung und Berichterstattung (hohe Qualität)⁸⁸⁰ zur Senkung von *Agency costs* "in a world where information about firms' underlying values and the quality of their management was scarce" (LONG 1997: 195) haben.⁸⁸¹ können Manager ex post versucht sein, den Wirtschaftsprüfer unter der Drohung, das Prüfmandat und damit den Strom der Quasi-Renten zu gefährden, zu einer laxen Prüfweise oder dem Verschweigen von Mängeln zu bewegen.⁸⁸² Es kommt ähnlich der in IV.1.4.6, Teil 3) b) diskutierten Problematik der Bestechlichkeit von Informanten zu einem verdeckten Spiel.⁸⁸³ Es läßt sich mit DEANGELO (1981a) argumentieren, daß "the quasi-rents specific to other current clients of a given auditor provide a disincentive to 'cheat', i.e., act as a collateral bond against such opportunistic behavior" (DEANGELO 1981a: 190).⁸⁸⁴ Der Strom der Quasi-Renten aus allen Beziehungen schützt vor kollusivem Vertrauensbruch, bei dem sofortiger Verlust von Quasi-Renten⁸⁸⁵ mit verzögerten Verlusten in allen Beziehungen zu vergleichen ist.⁸⁸⁶ Dieser Effekt kann zu Konzentrationsprozessen auf dem Markt für Prüfungsleistungen⁸⁸⁷ oder im Investment Banking⁸⁸⁸ beitragen, da c. p. Unabhängigkeit und Prüfqualität mit der Anzahl der Klienten bzw. abnehmender Bedeutung einzelner Mandate zunimmt.⁸⁸⁹

2) Varianten: *Goodwill-Mechanismus bei Informationsproblemen*

In der von KLEIN/LEFFLER diskutierten Variante erscheint der Goodwill-Ansatz allerdings insofern besonders kooperationsfreundlich, als Defektion aufgrund fehler- und kostenloser Kommunikation⁸⁹⁰ sowie perfekter Unterscheidbarkeit von Verhalten den sofortigen und vollständigen Verlust der Kooperationsrenten zur Folge hat. Damit existieren kooperative Gleichgewichte i. d. R. selbst dann, wenn die Produktionskosten mit der Qualität verhältnismäßig stark zunehmen. So zeigen KLEIN/LEFFLER, daß

"under very general cost conditions a price premium will exist that motivates competitive firms to honor high quality promises because the value of satisfied customers exceeds the cost sa-

⁸⁸⁰ Vgl. DEANGELO (1981a: 186).

⁸⁸¹ Vgl. CRASWELL/FRANCIS/TAYLOR (1995: 299) und v. a. PARKASH/VENABLE (1993: 115).

⁸⁸² Vgl. ausführlich DEANGELO (1981: 116f.), DEANGELO (1981a: 189).

⁸⁸³ Voraussetzung hierfür ist allerdings, daß die Anteilseigner oder der Kapitalmarkt das Fehlverhalten des Prüfers nicht direkt wahrnehmen können, da der Prüfer andernfalls sein Mandat auf jeden Fall verliert. Es ist jedoch denkbar, daß das Management die Entscheidung über den Prüfer derart beeinflussen kann, daß dieser bei Defektion im verdeckten Spiel sein Mandat schneller verliert als bei Kooperation, wenn die Folgen der laxen Prüfung erst mit zeitlicher Verzögerung und vielleicht auch nicht ganz eindeutig zurechenbar auftreten.

⁸⁸⁴ Siehe auch HERZIG/WATRIN (1995: 799).

⁸⁸⁵ Das Management besitzt allerdings ex post kein Interesse, seine Drohung wahr zu machen. Das gilt in besonderem Maße, wenn auch der Wechsel des Prüfers mit Kosten verbunden ist.

⁸⁸⁶ Dieser Punkt wurde bereits bei der Diskussion in IV.1.4.6 mit dem Hinweis betont, daß die Asymmetrie in der Beziehung zum Informanten dessen Disziplinierung begründen könne.

⁸⁸⁷ Vgl. DEANGELO (1981a: 191), HERZIG/WATRIN (1995: 799).

⁸⁸⁸ Vgl. LONG (1997: 195f., 203).

⁸⁸⁹ Diese Überlegung des Prüfers läßt sich im Kern auf alle Informanten übertragen. Sie wird in einer Variante auch von PARSONS für Arbeitsverhältnisse diskutiert (vgl. PARSONS 1986: 801).

⁸⁹⁰ Vgl. KLEIN/LEFFLER (1981: 617), SHAPIRO (1983: 664).

vings of cheating them" (KLEIN/LEFFLER 1981: 623).⁸⁹¹

In Anlehnung an IPPOLITO (1990) läßt sich eine allgemeinere Bedingung für Kooperation im Rückgriff auf den Goodwill-Mechanismus in Abhängigkeit der *Reaktionsgeschwindigkeit* gewinnen. Verbreiten sich Nachrichten über Defektion eines Anbieters verzögert, greifen Stigmatisierungsaspekte also erst langsam, existieren kooperative Gleichgewichte, solange gegenüber Kooperation zu erwartende künftige negative Folgen (etwa: sukzessiver Verlust von Kunden) den Kostenvorteil aus der Herstellung niedriger Qualität kompensieren.⁸⁹² Sind negative Folgen aus Defektion infinitesimal, kommt Kooperation nur zustande, wenn die (variablen) Herstellkosten mit zunehmender Qualität sinken. Die Anforderungen an die Kostenfunktion nehmen mit jedem Anstieg der Reaktionsgeschwindigkeit der Nachfrager ab.⁸⁹³ Informationengenerierende, -verteilende und -verbessernde Institutionen tragen, wie staatliche Informationspflichten,⁸⁹⁴ zur Ausweitung der Reaktionsgeschwindigkeit bei. Auch informelle Informationskanäle wie Empfehlungen⁸⁹⁵ sind von Bedeutung.

Mit ROGERSON (1983) ist ein ähnlicher Zusammenhang zwischen Kosten und *Inspektionsproblemen* herstellbar. Erkennen Nachfrager hohe bzw. niedrige Qualität nach dem Kauf jeweils nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit, dann sind die tolerierbaren Kostenvorteile niedriger Qualität um so höher, je mehr sich die durch die tatsächliche Qualität bedingten Wahrscheinlichkeiten, Produkte als qualitativ hochwertig einzustufen, unterscheiden. Die Vorteile aus der Herstellung hoher Qualität nehmen auf solchen Märkten mit der Differenz zu, weil weniger qualitätsbewußte Verbraucher abwandern und mehr neue Kunden gewonnen werden können. Nach Kooperation lassen sich damit mehr Kooperationsrenten erwarten als nach Defektion, d. h., kooperierende Unternehmen sind unter diesen Umständen größer als defektierende.⁸⁹⁶

Eine Disziplinierung durch Abbruchdrohungen ist, wie in IV.1.3.5 diskutiert, auch bei Problemen aufgrund *unvollständiger Typeninformation* möglich. Die Netzwerkmodelle von GHOSH/RAY (1996) und KRANTON (1996) zeigen, daß Investitionen in eine Beziehung zwei Funktionen übernehmen können. *Zum einen* wird Unsicherheit über den Typ eines Spielers abgebaut, wenn Investitionen lediglich für bestimmte Typen rational sind. *Zum anderen* dient die Investition der Kooperationsstabilisierung in einer Beziehung, weil nach dem Verlust einer Beziehung in den Aufbau neuer Beziehungen erst wieder zu investieren

⁸⁹¹ Notwendig ist zudem, daß die Preiserhöhung die Nutzensteigerung der Nachfrager aus erhöhter Qualität nicht kompensiert (vgl. KARPOFF/LOTT 1995: 204). Aufgrund des hier deutlich werdenden Forschungsinteresses wird, anders als in den bisher betrachteten Modellen, die Höhe von Kooperationsrenten und Defektionsgewinnen endogenisiert. Konkret wird untersucht, für welche Kosten-Preis-Relationen die ermittelten, dauerhaft erzielbaren Kooperationsrenten größer sind als einmalig erzielbare Ausbeutungsgewinne.

⁸⁹² In diesem Sinne läßt sich Bedingung (8) in IPPOLITO (1990: 48) übertragen.

⁸⁹³ Vgl. IPPOLITO (1990: 49), IPPOLITO (1992: 45). Siehe auch CHALK (1987: 46). Analoge Zusammenhänge gelten, wenn keine Wettbewerbsprozesse zu beachten und Kooperationsrenten und Ausbeutungsgewinne nicht endogen zu ermitteln sind. Analog zu den in IV.1.2 für verzögerte Informationsaufdeckung verschärften Anforderungen an die Auszahlungsrelationen sind die in IV.3.2.3 diskutierten Ergebnisse zu modifizieren.

⁸⁹⁴ Vgl. für zahlreiche Beispiele IPPOLITO (1992: 68).

⁸⁹⁵ Vgl. zu Beispielen aus dem Gesundheitswesen HAAS-WILSON (1990: 323).

⁸⁹⁶ Vgl. ROGERSON (1983: 509f. und 511). Siehe auch IPPOLITO (1992: 45).

ist. Überträgt man diese Idee auf die hier interessierenden Zusammenhänge, kann die Investition in Goodwill zwei Funktionen erfüllen. So gilt etwa im Verhältnis zu Informanten aus Sicht des Nachfragers,

”that she can trust the certified expert because his credential gives him credibility as a knower and is a costly, irreversible investment” (KLEIN 1997a: 124, Hervorhebung im Original).

Entscheidend für die Glaubwürdigkeit eines Signals und damit die Existenz von Märkten für hohe Qualität ist eine Form der ”correlation of quality with the net benefits of signaling ... to obtain a separating equilibrium” (MILGROM/ROBERTS 1986: 798). Qualität kann dabei mit Aufwendungen und/oder Erträgen der Signalisierung korrelieren. Nach SPENCE (1973) können Anbieter hoher im Gegensatz zu solchen niedriger Qualität Signale produzieren, wenn sie Vorteile bei der Produktion der Signale besitzen, Signalisierungskosten (*Signaling costs*) also negativ mit Qualität korrelieren.⁸⁹⁷ Vorteile des Herstellers hoher Qualität sind primär über *Unterschiede der Aufwendungen* begründet. Erträge spielen eine untergeordnete Rolle. Schon SPENCE weist in bezug auf asymmetrische Beziehungen auf dem Arbeitsmarkt allerdings darauf hin, daß

”[s]ignaling costs ... functionally replace the less direct costs and benefits associated with a reputation for signaling reliability by those who are more prominent in their markets than job seekers are in theirs” (SPENCE 1973: 358).⁸⁹⁸

Diese Überlegung deutet an, daß Signale gerade in asymmetrischen Interaktionsbeziehungen auch aufgrund qualitätsbedingter Unterschiede in den *künftig erzielbaren Renditen* separieren können. Die Grundidee verdeutlichen KIHLMSTROM/RIORDAN (1984),⁸⁹⁹ in deren Modell Anbieter zunächst über die Qualität der angebotenen Produkte entscheiden. Nach der Investition in die adäquate Produktionstechnologie und damit Festlegung des Qualitätstyps gilt es, über nach außen erkennbare Investitionen den eigenen Typ zu signalisieren. Sind die Kosten des Signals - anders als bei SPENCE - typunabhängig, hängt die Existenz separierender Gleichgewichte davon ab, daß

”the returns to advertising must be greater for higher quality. ... In order for advertising to be an effective signal, high-quality firms must be able to recover advertising costs while low-quality firms will not” (KIHLMSTROM/RIORDAN 1984: 428f.).

Technisch existieren separierende Signalisierungsgleichgewichte für qualitätstypunabhängige Signaling costs, wenn künftige Einzahlungszuwächse aus Signalisierung für hohe Qualität größer, für niedrige hingegen kleiner als die Investitionsauszahlung ist.⁹⁰⁰ Dies ist erneut tendenziell gesichert, wenn niedrige Qualität schnell entdeckt wird, Täuschungsversuche also rasch (im Extremfall noch vor der ersten Interaktion) aufgedeckt werden und der Zugang zu erhöhten Rückflüssen so versagt bleibt. Andererseits darf sich Information über hohe Qualität ohne Signal nicht zu schnell verbreiten. Hersteller hoher Qualität investieren nur dann in das Signal, weil ihnen andernfalls Prämien zeitweilig versagt blei-

⁸⁹⁷ Vgl. SPENCE (1973: 358 und 361ff.). Siehe für eine gute Zusammenfassung ILLING (1995: 72).

⁸⁹⁸ Siehe ähnlich auch S. 355.

⁸⁹⁹ Vgl. zum nachfolgenden auch schon NELSON (1974: 730, 732). MILGROM/ROBERTS (1986) haben die Idee ausgebaut und gezeigt, daß in Situationen, in denen Hersteller über Werbung und über Preise Qualität signalisieren können, beide Signalisierungsoptionen gleichzeitig gewählt werden müssen, wenn andernfalls Akteure niedriger Qualität dasselbe einzelne Signal wählen und damit wertlos machen können.

⁹⁰⁰ Vgl. KIHLMSTROM/RIORDAN (1984: 447ff.).

ben.⁹⁰¹ Plausibilisieren läßt sich dies für Kapitalmärkte, auf denen Emittenten trotz erhöhter Kosten auf Ratingagenturen, angesehe Wirtschaftsprüfer oder Investmentbanken zurückgreifen, um Erhöhungen der Emissionspreise zu erzielen.⁹⁰²

In diesem wie dem Modell von MILGROM/ROBERTS (1986), in dem über Preise und Werbung Qualität signalisiert wird, sind Dauerhaftigkeitsmomente ausschließlich zur Spreizung der für verschiedene Typen langfristig erzielbaren Erträge von Bedeutung. Da durch Annahme typenabhängig festgelegter Handlungen Fehlverhalten im Verlauf der Beziehung implizit ausgeschlossen ist,⁹⁰³ spielen Dauerhaftigkeitsmomente zur Verhinderung von Fehlverhalten keine Rolle. Es ist jedoch prinzipiell denkbar, daß Hersteller eines bestimmten Typs ihr per Signal gegebenes Qualitätsversprechen nicht erfüllen.⁹⁰⁴ Verluste aus hieraus folgenden Abwanderungsbewegungen resultieren dann entweder daher, daß über Signale neuen Partnern identische Typeninformation erneut aufgedeckt werden müssen. Reduziert sich hingegen anders als in Netzen symmetrischer Beziehungen die Aufdeckung von Typeninformation über große Akteure nicht auf deren aktuelle Partner,⁹⁰⁵ droht ein Verlust kooperationsstabilisierender Einzahlungszuwächse (in in Abhängigkeit von Informationsübertragung und Entdeckungswahrscheinlichkeit unterschiedlichem Ausmaß), wenn aktuelle und potentielle Marktpartner den Eindruck gewinnen, der Hersteller erfülle seine Qualitätsversprechen nicht (mehr), revidiere seine Typenentscheidung oder Signale seien „verschmutzt“.⁹⁰⁶ Will der Hersteller seine Stellung auf dem Markt für bestimmte Qualitäten nicht gefährden, werden erneute Investitionen in den Erhalt des separierenden Signals erforderlich. IPPOLITO erweitert hierzu das Modell von KIHLMSTROM/RIORDAN. Anbieter können sich dabei als Hersteller einer bestimmten Qualität durch Investitionen in einen Reputationsparameter zu erkennen geben. Separation ist möglich, wenn Preisrelationen und Parameterwerte existieren, für die Hersteller vom Typ niedriger Qualität keinen Anreiz haben, in den Parameter zu investieren, weil die für sie dauerhaft erzielbaren Einzahlungen zu gering sind,⁹⁰⁷ und Hersteller vom Typ hoher Qualität ihr Qualitätsversprechen einlösen. Dies ist rational, wenn für gegebene Kostenvorteile bei niedriger Qualität der Reputationsparameter nach Defektion hinreichend

901 Verbesserungen des Informationsflusses können damit durchaus ambivalente Folgen haben. Der Anreiz zur Investition ist gering, wenn nach dem ersten Kauf die Typeninformation allgemein bekannt wird. In diesem Fall wird ein Hersteller hoher Qualität nur investieren, wenn er bereits in der ersten Periode mit der vollen Kompensation seiner Investition rechnen kann, da ab der zweiten Periode für Anbieter hoher Qualität mit und ohne Investition die Ergebnisse identisch sind. Die damit in der ersten Periode notwendigen extremen Rückflüsse bei gleichzeitigem Ausschluß des Interesses von Herstellern niedriger Qualität an Signalen ist allerdings nur möglich, wenn aufgrund der Investition der Hersteller hoher Qualität Grenzkostenvorteile bei der Herstellung seiner Produkte hat (vgl. KIHLMSTROM/RIORDAN 1984: 435ff.).

902 Vgl. CARTER/MANASTER (1990: 1059ff., v. a. 1062), FIRTH/SMITH (1995: 248f.), LONG (1997: 210).

903 Vgl. KIHLMSTROM/RIORDAN (1984: 431).

904 Vgl. zur Kritik an derart fixiertem Verhalten als unplausibel IPPOLITO (1990: 43).

905 Auch wenn die Unsicherheit über den Spielertyp die zeitliche Orientierung des Anbieters betrifft, ist eine Übertragung der Argumentation aus IV.1 nur eingeschränkt möglich, wenn auf Märkten Investitionen allgemein bekannt werden. Kurzfristig orientierte große Akteure werden dann kaum mehrere Perioden überleben (vgl. zu ähnlichen Überlegungen auch MARTINELLI 1997: 92).

906 Letzteres kann allerdings erneut auch ohne Verhaltensprobleme der Hersteller hoher Qualität, also allein aus Signalisierungserwägungen, zu Abwanderungsbewegungen führen.

907 Vgl. IPPOLITO (1990: 46f.).

deutlicher abnimmt als nach Kooperation.⁹⁰⁸ Eine ähnliche Idee diskutiert MARTINELLI (1997) für Kreditmärkte. Unternehmen decken dort über die gewählten Investitionsobjekte Information über ihre Solidität auf. Solide Unternehmen haben ein Interesse an der damit verbundenen Beschränkung ihres Investitionsportfolios, weil sie bei Investition in übermäßig riskante Projekte aufgrund hoher Ausfallwahrscheinlichkeiten befürchten müssen, keine Kredite mehr zu erhalten.⁹⁰⁹ Der Reputationsparameter des soliden Schuldners sinkt nach seiner Defektion unwiderruflich auf Null, während er nach Kooperation weitgehend erhalten bleibt.

Typenunsicherheit kann die Wahl eines bestimmten Signals beeinflussen. Wissen Konsumenten aufgrund mangelnder Kenntnis der Kostenfunktion eines Anbieters bei KLEIN/LEFFLER nicht, ob der beobachtbare Preis Anbietern eine für hohe Qualität ausreichende Prämie gestattet, ist es sinnvoll, Ausgaben zu wählen, die einen Rückschluß auf die Höhe der Investition gestatten, denn

”when consumers do not know the minimum quality-guaranteeing price, the larger is a firm’s brand name capital investment relative to sales, the more likely its price premium is sufficient to motivate high quality production” (KLEIN/LEFFLER 1981: 630).

Werbung besitzt demnach aufgrund der Außenwirkung Vorteile gegenüber anderen Investitionen. Darüber hinaus publizieren Unternehmen auch die Kosten von Werbekampagnen, für Kultur-, Sport-, Sozial- oder Eventsponsoring gezahlte Beträge, die Ausgaben für die Errichtung eines repräsentativen Firmensitzes oder das Ausmaß von underpricing. Durch Spezialtitel und Publikationen der werbetreibenden Wirtschaft wird dabei die notwendige Breitenstreuung angestrebt. Interessant sind ferner Formen der Signalisierung, bei denen bestimmte Typen von der Signalisierung ausgeschlossen werden. ”It is precisely that the horns are denied to untrustworthy promisors that makes them effective signals” (KLEIN 1997a: 118).

3) Zur Glaubwürdigkeit der Abbruchdrohung bei Asymmetrie

Die Diskussion in Teil 1) und 2) zeigt, daß ein großer und mächtiger Akteur sein Beziehungsgeflecht zu erhalten sucht, wenn Beziehungs- hinreichend hohe Auszahlungsverluste zeitigen. Sie sind strategisch bedingt,⁹¹⁰ wenn der Akteur nach eigenem Fehlverhalten mit der Abwanderung von Nachfragern zu alternativen Anbietern, auch potentiell neu auf den Markt tretenden Konkurrenten, rechnen muß. In diesem Szenario kommt Wettbewerbsprozessen folglich besondere Bedeutung zu, denn ”enforcement of an explicit or implicit contract is provided by ‘the market’” (BEN-PORATH 1980: 11). Die im aktuellen Beziehungsgeflecht erzielbaren Kooperationsrenten erfüllen wie Ausgaben zum Abbau von Typenunsicherheit die Funktion eines Pfands,⁹¹¹ wenn der Zugang zu Kooperationsrenten Ausgaben erforderlich macht.

Kooperation kommt trotz Wettbewerb langfristig orientierter Akteure allerdings nur zustande, wenn der Beziehungswechsel eine glaubhafte Sanktionsdrohung darstellt. Trotz der (einseitigen) Abstraktion von Identität ist dafür zu gewährleisten, daß alle Handlungen kleiner Akteure in deren Interesse liegen. Entscheidend sind hierfür erneut die Kosten,

⁹⁰⁸ Vgl. IPPOLITO (1990: 48f.). Eine ähnliche Idee findet sich bei NERLOVE/ARROW (1962: 130ff.).

⁹⁰⁹ Vgl. MARTINELLI (1997: 92f.).

⁹¹⁰ Nichtstrategische Folgen aus dem Wechsel und Beziehungslosigkeit werden nicht erneut aufgegriffen.

⁹¹¹ Vgl. IPPOLITO (1990: 42), IPPOLITO (1992: 45), LONG (1997: 196).

mit denen ein Wechsel des Partners verbunden ist.⁹¹² Für Informanten (hier: Notariate) wie andere große Akteure etwa gilt:

"If clients cannot switch at low cost, then they cannot quit (or even threaten to leave) a notary who mistreats them; they thus have no credible way of inducing him to provide high quality"
(HOFFMAN/POSTEL-VINAY/ROSENTHAL 1994: 12).

Die Kosten und damit die Disziplinierungsmöglichkeiten des Abbruchs hängen wesentlich von Gewöhnungseffekten (etwa aufgrund physischer oder servicebedingter Produktdifferenzierung), Such- und Testkosten ab.⁹¹³ In *föderalen Systemen* etwa beeinflussen Mobilität von Arbeit und Kapital und damit mögliche Mobilitätsbarrieren die Funktionsfähigkeit des Mechanismus.⁹¹⁴ Barrieren können geographischer wie rechtlicher⁹¹⁵ Natur sein, analog zu Gewöhnungseffekten aber auch individuelle Gründe haben "composed of cultural affinities, ties to friends and family, and economic connections" (DONAHUE 1997: 77). Unternehmen sind damit wohl tendenziell mobiler als Arbeitnehmer, und zwar um so stärker, je besser Standorte, etwa aufgrund sinkender Transport- und Kommunikationskosten und damit Unabhängigkeit der Lieferanten- und Kundenbeziehungen vom geographischen Standort, gegeneinander substituiert werden können.⁹¹⁶ Erste empirische Studien zeigen, daß bei ansonsten identischen Bedingungen das Verhalten der politischen Führung für die Standortwahl durchaus ausschlaggebend sein kann.⁹¹⁷

Ob vor dem Hintergrund dieser Überlegungen mit Asymmetrie Disziplinierungsmöglichkeiten durch Abbruchdrohungen tendenziell größer sind als ohne, hängt folglich von verschiedenen Aspekten ab. (i) Für gegebene Kosten des Beziehungswechsels könnten die eingangs geforderten Divergenzen in den Folgen aus der Trennung hier eher gegeben sein als für weitgehend identische Partner. Dabei ist v. a. die nur einseitig gegebene Notwendigkeit, in Beziehungen zu investieren und sich dabei auf Märkten durchzusetzen, entscheidend. (ii) Große Akteure könnten dazu beitragen, über den Abbau von Wechselkosten das Drohpotential ihrer Nachfrager zu erhöhen. Mit HOFFMAN/POSTEL-VINAY/ROSENTHAL (1994) läßt sich dies für Notariate in Paris um 1750 konkretisieren. Wie Innovatoren, die durch Lizenzierung ihrer Produkte *Double sourcing* ermöglichen und so *Hold up*-Befürchtungen ihrer Nachfrager abbauen,⁹¹⁸

"can the usual notary provide other notaries with information about his clients and thus ensure his clients that they can jump *études* if necessary. ... With the notaries ... this problem was resolved by information sharing that permitted competition" (HOFFMAN/POSTEL-VINAY/ROSENTHAL 1994: 19f., Hervorhebung im Original).

Mit der Weitergabe von Informationen über Vermögenssituation und vergangenes Verhalten mußten Informationen beim Beziehungswechsel nicht erst generiert werden. (iii) Tendenziell wirkt schließlich stabilisierend, daß auf anonymen Märkten die Schärfe glaubhafter Sanktionen nicht durch Neuverhandlungen seitens des Anbieters beeinträchtigt

912 Vgl. für eine formale Diskussion HOFFMAN/POSTEL-VINAY/ROSENTHAL (1994: 20ff., v. a. 23f).

913 Vgl. DONAHUE (1997: 77), SCHULENBURG (1987).

914 Vgl. u. a. WEINGAST (1995: 5f).

915 Vgl. etwa WEINGAST (1995: 25).

916 Vgl. DONAHUE (1997: 77f).

917 Vgl. FRYE/SHLEIFER (1997: 355ff.).

918 Siehe hierzu auch FARRELL/GALINI (1988).

wird.⁹¹⁹ Die hieraus folgende kooperationsstabilisierende Wirkung unvollständiger Information ist hier nicht von Interesse, denn anders als in bilateralen Situationen erscheint aufgrund von Wettbewerbsprozessen eine Abschwächung der Investitionsnotwendigkeit auf dem Verhandlungsweg nicht möglich. Instruktiv ist die Überlegung von GROSSMAN/NOH (1990), daß die Möglichkeiten, Mächtige in ihrer Politik durch Dauerhaftigkeitsaspekte zu disziplinieren mit der Option, einen politischen Wechsel herbeizuführen, zunehmen.⁹²⁰

4) Befunde zum *Goodwill-Mechanismus*

Die Grundlogik des Goodwill-Mechanismus ist in einer Fülle von Studien getestet worden. Dabei bestätigt die Mehrzahl der Untersuchungen die theoretischen Überlegungen tendenziell.⁹²¹ Die nachfolgende Zusammenstellung aktueller Befunde soll jedoch nicht nur die empirische Bewährtheit der skizzierten Ideen attestieren. Es wird vielmehr auch deutlich, in welcher Weise Märkte große Akteure für Fehlverhalten bestrafen.

- Auf *Produktmärkten* wandern Nachfrager auf Anzeichen gebrochener Qualitätsversprechen ab (*Mengeneffekt*). Auf dem Markt für Prüfungsleistungen verlieren Wirtschaftsprüfer Anteile, wenn sich Regierungsstellen kritisch über ihre Unabhängigkeit oder interne Prozesse äußern.⁹²² Anleger reagieren auf neue Information über Produktqualität, indem sie Gelder aus Investmentfonds abziehen, sobald Hinweise auf schlechtes Management des Fonds existieren.⁹²³ *Johnson & Johnson* verlor signifikante Marktanteile mit seinem Schmerzmittel *Tylenol* nach einem Vergiftungsskandal. Erst nach verstärkten Werbe- und Promotionaktivitäten konnten Teile wiedergewonnen werden.⁹²⁴ Demgegenüber lassen sich auf dem Markt für Flugzeuge lediglich insignifikante Nachfrageverluste nach Flugzeugunglücken nachweisen, bei denen den Hersteller zumindest eine Teilschuld trifft.⁹²⁵
- Auf dem *Produktmarkt* wird ferner hohe Qualität entgolten (*Preiseffekt*). Einzelne Studien weisen mit Goodwill systematisch variierende Preise nach. *Wirtschaftsprüfer* mit hohem Goodwill erzielen im Durchschnitt 28% bis 39% höhere Prämien als andere.⁹²⁶ Analoge Preisdispersionen lassen sich auf dem Markt für *soziale Dienste* nachweisen.⁹²⁷ *Investmentbanken* mit hohem Goodwill erzielen hohe Prämien, indem sie anteilig am Emissionsvolumen bezahlt werden,⁹²⁸ das Emissionsvolumen aber mit Goodwill der

919 Aufgrund von Anonymität ist Unvollständigkeit der Information, anders als in IV.1, also keine Voraussetzung für Kooperation im Beziehungsgeflecht, weil sie Verhandlungen mit aktuellen Nachfragern nach Defektion ebenso verkompliziert wie Verhandlungen über die Pfandzahlungen mit potentiellen Partnern.

920 Vgl. GROSSMAN/NOH (1990: 169f.).

921 Vgl. zu dieser Einschätzung auch KARPOFF/LOTT (1995).

922 Vgl. zu entsprechenden Ergebnissen für Großbritannien FIRTH (1990: 377 und 383ff.).

923 Vgl. IPPOLITO (1992: 61ff. und 67). Das Verhaltensmuster besitzt dabei Parallelen zu dem den Modellen von Shapiro und Weiszäcker zugrundeliegenden Verhalten (vgl. IPPOLITO 1992: 49).

924 Vgl. MITCHELL (1989: 613f.).

925 Vgl. BORENSTEIN/ZIMMERMAN (1988: 925ff.).

926 Vgl. CRASWELL/FRANCIS/TAYLOR (1995: 298).

927 Vgl. HAAS-WILSON (1991: 327ff.).

928 Vgl. LONG (1997: 192).

Investmentbank steigt. Wirtschaftsprüfer, die zu allgemeinen Investitionen in *spezifische* Marktkenntnisse investieren, erzielen rund 30% höhere Prämien als andere.⁹²⁹

- Reaktionen des *Kapitalmarkts* auf die Aufdeckung schlechter Qualität zeigen, daß der Verlust von Goodwill eine Vernichtung von Vermögenswerten darstellt. In einem der ersten Tests stellen JARRELL/PELTZMAN (1985) für Automobil- wie Pharmaunternehmen Marktwertverluste im Anschluß an Rückrufaktionen fest, die über die direkten Kosten der Aktion (etwa für Zerstörung und Reparatur schadhafter Produkte) hinausgehen.⁹³⁰ In einer breiten Studie zeigen KARPOFF/LOTT (1995), daß Unternehmen signifikante Marktwertverluste erleiden, wenn sie private oder öffentliche Kunden, Investoren, Arbeitnehmer oder Zulieferer in irgendeiner Weise über die Qualität ihrer Leistungen täuschen.⁹³¹ Mindestens ein Drittel der Verluste ist dabei auf Goodwill-Schäden zurückzuführen, so daß "the reputational cost of corporate fraud ... constitutes most of the cost incurred by firms accused or convicted of fraud" (KARPOFF/LOTT 1995: 200). Häufig untersucht wurden die Verluste von Luftfahrtgesellschaften nach Flugzeugunglücken, bei denen der Gesellschaft Schuld zugeschrieben wird. Goodwill-Schäden machen hier ca. zwei Drittel der Verluste aus.⁹³² Ähnliche Schädigungen des Goodwills verzeichnen Flugzeughersteller.⁹³³ Nach MITCHELL (1989) lassen sich rund die Hälfte der Marktwertverluste von Johnson & Johnson im Tylenol-Skandal auf Goodwill-Verluste zurückführen.⁹³⁴
- Nicht zuletzt verdeutlicht die Existenz eines *Marktes für Marken*, auf dem Goodwill gehandelt und verliehen werden kann, dessen Gutcharakter. Trotz tiefgreifender Veränderungen in der Eigentümerstruktur sind etwa auf dem Markt für weiße Ware die Marktanteile einzelner Marken in den letzten 25 Jahren weitgehend stabil geblieben,⁹³⁵ weil Marken zwar veräußert, durch ihre Käufer aber erhalten wurden. Auf Kapitalmärkten beobachtet man, daß es Investmentbanken Emittenten ermöglichen, durch Begleitung der Emission erhöhte Kapitalzuflüsse zu erzielen, weil die Tatsache des Einstehens mit dem eigenen Namen als Signal dient. Angesehene Investmentbanken verteidigen den Wert des Goodwills dabei auch dadurch, daß sie eher auf die Beteiligung an einer Emission verzichten, als daß sie durch Einnahme einer untergeordneten Stellung den Goodwill gefährden.

Auch für die angestellten Vermutungen über die Einbettung von Signalisierungsaspekten in den Goodwill-Mechanismus finden sich in empirischen Studien Hinweise. Damit läßt sich mutmaßen, daß Dauerhaftigkeitserwägungen auch von Relevanz sind, wenn Qualitätsentscheidungen komplexer und in ihren Auswirkungen langwieriger sind, als in den einfachen Goodwill-Ansätzen unterstellt wird. Verschiedene institutionelle Gegebenheiten unterstreichen, daß Akteure dahingehend überwacht werden, ob sie ihre Qualitätsversprechen revidieren, ihr Standing ausnutzen oder ob Signale verrauscht sind.

⁹²⁹ Vgl. CRASWELL/FRANCIS/TAYLOR (1995: 298).

⁹³⁰ Vgl. JARRELL/PELTZMAN (1985: 521ff. und 530f.).

⁹³¹ Vgl. KARPOFF/LOTT (1995: 211f. und v. a. 213ff.).

⁹³² Vgl. MITCHELL/MALONEY (1989: 340f., 344f. und 353), BORENSTEIN/ZIMMERMAN (1988: 923f.).

⁹³³ Vgl. CHALK (1986: 54ff.), CHALK (1987: 70ff.).

⁹³⁴ Vgl. MITCHELL (1989: 611).

⁹³⁵ Vgl. PABA (1991: 23ff., v. a. 25). Siehe auch schon BEN-PORATH (1980: 25, Fn 6).

- Die Statuten von *Underwriting Laboratories* (unangekündigte und Routinekontrollen)⁹³⁶ sehen wie *Standard & Poors* (CreditWatch Liste) oder *Moody's* (Outlook Liste) eine ständige Überprüfung der Typenentscheidung großer Akteure vor.⁹³⁷ Dies ist notwendig, damit ein Signal nicht zu dauerhafter Täuschung führt, sondern (späteres) Fehlverhalten sofort aufgedeckt wird. Durch Revision der Signalisierungsentscheidung wird das für Reaktionen des Markts notwendige Wissen über Fehlverhalten generiert. Besonders instruktiv ist in diesem Zusammenhang die Praxis der Ratingagenturen, nach vergangenem Fehlverhalten c. p. die Bewertung eines Emittenten nie über eine bestimmte Grenze zuzulassen.
- Tritt ein Unternehmen als Franchisingnehmer einer namhaften Kette auf den Markt, signalisiert die Zugehörigkeit zur Kette, daß das Unternehmen den (Qualitäts-, Service-) Ansprüchen des Franchisinggebers genügt. Er hat nach der Vergabe des Signals ein Interesse an kooperativem Verhalten des Franchisenehmers. "Franchisors police the service and probity of their franchisees, using 'mystery shoppers', audits, inspections, and complaint investigation" (KLEIN 1997a: 125).
- Erbringt ein Prüfer bei einem Unternehmen nachweisbar schlechte Prüfungsleistungen, leidet hierunter die Glaubwürdigkeit aller seiner Signale, da "any loss of confidence in the audit firm will likely damage the credibility of the financial statements of its audit clients" (FIRTH 1990: 377). Für dieses Szenario lassen sich Verluste beim Marktwert betroffener geprüfter Unternehmen feststellen.⁹³⁸ Eine Abwendung von besuchdigten Prüfern⁹³⁹ ist rational. Vor diesem Hintergrund ist zu erklären, daß nach Bekanntwerden von Schmiergeldzahlungen des Bankhauses *Nomura* dessen Marktanteil im Underwriting-Geschäft in Japan 1997 innerhalb von drei Monaten von 14% auf 3,7% sank.⁹⁴⁰ Die Emittenten erwarteten, daß aufgrund des Reputationsverlusts eine Verpflichtung von *Nomura* kaum als Qualitätssignal interpretiert worden wäre.

Diese Beispiele deuten bereits an, daß Dauerhaftigkeit hier auch in anderer Hinsicht von Bedeutung sein kann. In den zitierten Fällen wird signalisiert, indem ein Akteur einem anderen seinen Goodwill bzw. die Dauerhaftigkeit seiner Beziehung zu anderen Akteuren "leiht" oder "vermietet".⁹⁴¹ Solche Signale werden (analog zur Informationsübertragung in Netzen) aufgrund der dauerhaften Interessen des Verleiherers möglich. Ein Einsteigen mit den eigenen dauerhaft erzielbaren Kooperationsrenten ist notwendig, weil für die Partner des Verleiherers (vor der Transaktion) unklar ist, ob dessen Klient zum Aufbau solcher Renten in der Lage oder daran überhaupt interessiert ist. Die Bereitschaft zur Verleihung dient aber nur solange als Signal, wie der Verleiher seinen mit dem Goodwill verbundenen Rentenstrom erhalten will und dieser durch einen Bruch des Qualitätsversprechens Schaden nehmen könnte,⁹⁴² der Verleiher also selbst überwacht wird. Der Verleiher fungiert

⁹³⁶ Vgl. BREARLY (1997: 82f.).

⁹³⁷ Vgl. dazu im Detail ELAYAN/MARIS/YOUNG (1996: 150).

⁹³⁸ Vgl. FIRTH (1990: 378, 380 und 382f.).

⁹³⁹ Vgl. noch einmal FIRTH (1990: 377 und 383ff.).

⁹⁴⁰ Vgl. ODRICH (1997).

⁹⁴¹ So etwa auch KLEIN (1997a: 111).

⁹⁴² Vgl. zu ähnlichen Überlegungen CARTER/MANASTER (1990: 1048, v. a. Fn. 7) und LONG (1997: 202).

dann als glaubwürdiger Informant.

- Auf primären Kapitalmärkten signalisieren Emittenten durch Verpflichtung angesehener Broker den Typ begebener Papiere, wenn Broker wegen zukünftiger Aufträge ihren Goodwill erhalten wollen.⁹⁴³ Denn eine "reputation as an honest broker is a very important asset - an asset that must be safeguarded by actually being an honest broker" (LONG 1997: 195). Solange "[p]restigious underwriters, to maintain their reputation, only market [initial public offerings, C. L.] of low dispersion firms ... , a signal, in the form of underwriter reputation, is provided to the market" (CARTER/MANASTER 1990: 1062). Die Tatsache, daß angesehene Investmentbanken die Funktion des Underwriting übernehmen, dient Investoren als "stamp of approval" (LONG 1997: 195).
- Analoge Zusammenhänge lassen sich bei Einschaltung angesehener Wirtschaftsprüfer feststellen: "the information ... contained in a prospectus will result in a higher stock market valuation for the firm if a perceived high-quality auditor has reported on the prospectus" (FIRTH/SMITH 1995: 242).
- Franchising-Unternehmen kontrollieren ihre Franchisenehmer in der skizzierten Form genau deswegen, "because they do have to fear that customers will harm them by injuring the reputation of the franchise brand name" (KLEIN 1997a: 125).

Intergeriert der zu disziplinierende große Akteur nur sporadisch oder auf absehbare Zeit gar nicht mehr, transformiert der Verleiher - analog zur Überwindung von Endlichkeitsproblemen in Einzelbeziehungen - auch auf Märkten, "a series of isolated dealings - dyadic matchings of sellers and buyers - into a series of extended dealings - a fixed seller dealing with many buyers" (KLEIN 1997a: 123). Die einzelne kritische Vertrauensentscheidung mit einem anderen wird zu einem Element in der (unendlichen) Kette von Interaktionen mit dem Verleiher.

IV.3.3 Kritische Parameter

Auch in asymmetrischen Interaktionsbeziehungen hängt Kooperation aufgrund von Dauerhaftigkeitseffekten von einer Reihe kritischer Bedingungen ab. Bevor in diesem Abschnitt ausgewählte Aspekte diskutiert werden, soll die Verbindung zur Parameterdiskussion in anderen Strukturen hergestellt werden. Die Disziplinierung langfristiger oder mächtiger Akteure im Rückgriff auf Dauerhaftigkeitsmechanismen hängt zunächst davon ab, daß der zu disziplinierende große Akteur der Zukunft ausreichend hohe Werte beimißt⁹⁴⁴ und der Zeithorizont des Akteurs offen ist.⁹⁴⁵ In dieser Reduktion kritischer Anforderungen auf einen Akteur wird eine prinzipielle Lockerung der Organisationsprobleme deutlich, die im Kern auch für Auszahlungsrelationen gilt, obwohl hier die skizzierte Einschränkung der Sanktionsschärfe aus Myopie (IV.3.1.1, IV.3.2.1) zu beachten ist. Von Bedeutung ist ferner, daß kurzfristig orientierte bzw. machtlose Akteure vergangenes Verhalten ihres Partners bei der Festlegung eigener Handlungen berücksichtigen, also in irgendeiner Form bedingte Strategien wählen.⁹⁴⁶ Für myopische Spieler ist die Wahl der

⁹⁴³ Vgl. CARTER/MANASTER (1990: 1046).

⁹⁴⁴ Vgl. u. a. KLEIN/LEFFLER (1981: 622), SHAPIRO (1983: 670).

⁹⁴⁵ Vgl. u. a. KLEIN/LEFFLER (1981: 624, Fn. 11).

⁹⁴⁶ Vgl. u. a. KREPS (1990: 107).

Strategien dabei dadurch beschränkt, daß die vorgesehenen Handlungen stets im unmittelbaren Interesse der Spieler sein müssen. Neuverhandlungsprobleme schließlich sind, zumindest für Abbruchoptionen in asymmetrischen Beziehungen, von untergeordneter Bedeutung, wenn die Kosten des Beziehungsabbruchs auf zu disziplinierende Spieler konzentriert werden können.

Spezifische Chancen birgt Asymmetrie möglicherweise aber auch für andere kritische Parameter dauerhafter Kooperation. Drei Aspekte werden dazu nachfolgend untersucht. Zunächst steht die Frage im Mittelpunkt, inwiefern die Existenz eines exponierten Akteurs im Rückgriff auf Reputationseffekte die Lösbarkeit des Multiplizitätsproblems beeinflusst (IV.3.3.1). Eine Diskussion über erweiterte Möglichkeiten der Förderung von Kooperation durch Institutionen schließt sich in IV.3.3.2 an. Mit einigen Überlegungen über Probleme der Einordnung von Verhalten in IV.3.3.3 wird das Teilkapitel beendet.

IV.3.3.1 Asymmetrie, Multiplizitätsprobleme und Reputation

Die Ergebnisse in IV.3.2.1 zeigen, daß in Interaktionen asymmetrischer Partner neben vielen kooperativen regelmäßig auch defektive Gleichgewichte erreichbar sind. Kooperation ist somit wohl möglich, aufgrund von Multiplizität aber einmal mehr nicht sicher. Wie in Kapitel III stellt sich hier die Frage, inwiefern z. B. Reputationseffekte dem Problem entgegenwirken können.

Unstrittig ist, daß gerade in asymmetrischen Beziehungen Reputationseffekte wirksam werden können. Ein wichtiges Anwendungsbeispiel stellen *Predatory actions* dar.⁹⁴⁷ Darunter fallen Handlungen von Unternehmen mit einer starken Marktstellung, die darauf gerichtet sind, potentielle Konkurrenten vom Markt fernzuhalten. Verhindert werden sollen Markteintritte durch mittels eigener Handlungen ausgesandter Signale für fehlende Attraktivität des Markts. Das Drücken der Preise auf dem Markt unter die Grenzkosten (*Predatory pricing*) gehört ebenso dazu wie der Versuch, Reputation für Kampfbereitschaft bei Eintritt eines Konkurrenten aufzubauen.⁹⁴⁸ SELTEN (1978) hat zwar, wie in III.4.1.2 diskutiert, gezeigt, daß selbst bei einer langen, endlichen Kette potentieller Konkurrenten die Androhung von *Predatory actions* unglaubwürdig ist, wenn Bekämpfung dem Unternehmen einen geringeren Nutzen stiftet als Duldung des Konkurrenten. Existiert jedoch Unsicherheit über das Unternehmen, d. h., könnte die Bekämpfung des Eindringlings dominante Strategie⁹⁴⁹ oder das Unternehmen verpflichtet sein, Eindringlinge zu bekämpfen,⁹⁵⁰ kann es für Unternehmen, für die weder Dominanz noch Selbstverpflichtung gelten, rational sein, das Verhalten eines solchen Commitment-Typs zu imitieren. "Both methods model the idea that if there is a small probability that sharing a market is not optimal at every stage of the game, then reputation effects can deter future entry" (WEIGELT/CAMERER 1988: 447). Schwache Unternehmen können so Reputation für Stärke gewinnen und durch ihren Präferenzen entgegengerichtete Bekämpfung von Eindringlingen in einer frühen Phase des Spiels potentielle spätere Konkurrenten vom

947 Alternativ zu *Predatory actions* können etablierte Akteure versuchen, schlechte Marktbedingungen zu signalisieren, so daß ein Markt aufgrund schlechter Renditeaussichten unattraktiv erscheint.

948 Vgl. WEIGELT/CAMERER (1990: 446ff.).

949 Vgl. KREPS/WILSON (1982).

950 Vgl. MILGROM/ROBERTS (1982).

Markteintritt abhalten.⁹⁵¹ Der Einfluß gegenwärtiger Handlungen auf künftige Interaktionen impliziert einen Trade off zwischen lang- und kurzfristigen Auswirkungen eigener Handlungen.

Diese von KREPS/WILSON (1982) und MILGROM/ROBERTS (1982) diskutierten Überlegungen verdeutlichen, daß im Handlungsspiel unvollständiger Information für bestimmte Ausgangswahrscheinlichkeiten ganz bestimmte Strategiekombinationen als sequentielles Gleichgewicht erreichbar sind, der langfristig orientierte Spieler dabei das Spiel dominiert und insofern einzelne Gleichgewichte in besonderem Maße plausibel sind.⁹⁵² Analoges gilt für Spiele wie das zwischen asymmetrischen Spielern wiederholte Vertrauensspiel. Erneut sind diese Ergebnisse aber von der Spezifikation der Informationsstruktur abhängig,⁹⁵³ und wie im Rahmen der Diskussion von Multiplizitätsproblemen in III.4.5.3 gezeigt, bleibt für eine überzeugende Antwort auf Auswahlprobleme zu prüfen, wie robust die per Reputation erreichbaren Ergebnisse sind.

Bereits in III.5.2.4 wurde herausgearbeitet, daß mit der Asymmetrie von Interaktionsbeziehungen Möglichkeiten zur Lösung der Multiplizitätsprobleme einhergehen können. Im vorliegenden Zusammenhang "a common intuition is that the 'most reasonable' equilibrium is the one which the long-run player most prefers" (FUDENBERG/LEVINE 1989: 759).⁹⁵⁴ Für Interaktionen eines *langfristigen Spielers mit myopischen Akteuren* ist Gleichgewichtsauswahl durch FUDENBERG/LEVINE (1989) im Rückgriff auf unvollständige Information über den langfristig orientierten Spieler konkretisiert worden.⁹⁵⁵ Ein rationaler langfristiger Spieler kann sich in jedem Nash-Gleichgewicht für hohe Diskontparameter approximativ jenes Stackelberg-Ergebnis sichern, das er von den gegen myopische, d. h. die beste Antwort auf die erwartete Handlung ihres Partners wählende Akteure durch öffentliche Verpflichtung auf irgendeine (reine) Strategie erreichbaren Ergebnissen im Basispiel bevorzugen würde.⁹⁵⁶

"The reason is that, if the long-run player chooses the same action in every period, eventually his opponents will come to expect him to play that action in the future; and, since the opponents are short-run, they will then play a short-run best response to the action the player has chosen" (FUDENBERG 1992: 91).

Bedingung ist, daß in der ansonsten beliebigen Menge möglicher Spielertypen jener Typ mit positiver Wahrscheinlichkeit vertreten ist, der die zur angestrebten Strategiekombina-

951 Vgl. hierzu die Zusammenfassung in WEIGELT/CAMERER (1988: 447).

952 Vgl. KREPS/WILSON (1982: 258ff., 267ff.), MILGROM/ROBERTS (1982: 293ff.), WILSON (1985: 32f.).

953 Siehe für anschauliche Beispiele auch FUDENBERG (1992: 94ff.) und HOLLER/ILLING (1996: 163ff.).

954 Vgl. auch KREPS (1990: 107).

955 Vgl. FUDENBERG/LEVINE (1989) für Spiele, in denen der langfristig agierende Akteur eine Reputation für das Spielen reiner Strategien entwickelt. FUDENBERG/LEVINE (1992) zeigen, daß ein langfristig agierender Spieler auch für das Spielen gemischter Strategien Reputation entwickeln kann. Sie zeigen ferner, daß der Reputationseffekt nicht unter der Einführung unvollkommener Information leidet, solange analog zu FUDENBERG/LEVINE/MASKIN (1994) die Aktionen des langfristig agierenden Spielers statistisch identifizierbar sind.

956 Vgl. noch einmal FUDENBERG/LEVINE (1989: 759, 765ff.).

tion führende Handlung bedingungslos wählt.⁹⁵⁷ Da myopische Spieler frei von intertemporalen Erwägungen sind, wird der langfristig orientierte Spieler dabei jene (statische Commitment-)Strategie des Basisspiels wiederholen, für die die beste Antwort auf die in jeder Periode erwartete Handlung zum skizzierten Ergebnis führt.⁹⁵⁸ Eine Gleichgewichtsauswahl ist möglich, weil

”if the opponents are myopic, ... then once they become convinced that the long-run player is playing a fixed stage-game strategy they will play a best response to that strategy in subsequent periods. Foreseeing this response, the long-run player may choose to ‘invest in his reputation’ by playing the strategy even when doing so incurs short-run costs, provided the costs are outweighed by the long-run benefits of influencing his opponents’ play” (FUDENBERG/LEVINE 1992: 561).

Schlüssel ist, daß die Anzahl der Perioden, in denen kurzfristig orientierte Spieler die Wahrscheinlichkeit dafür, daß in der nächsten Periode die Strategie des Commitment-Typs gewählt wird, für zu gering für einen Wechsel auf die beste Antwort halten, nach oben begrenzt ist. In der Folge ist für geduldige, langfristig orientierte Spieler und offene Zeithorizonte bzw. lange Spiele der zu erwartende Ergebnisverlust der Anfangsphase vernachlässigbar.

FUDENBERG/LEVINE (1989) zeigen, daß diese Überlegung auch gilt, wenn zu jedem Zeitpunkt mehrere myopische mit einem langfristig orientierten Spieler interagieren.⁹⁵⁹ Darüber hinaus beweisen FUDENBERG/LEVINE (1992), daß eine Wahl zwischen Gleichgewichten in gemischten Strategien möglich ist und möglicherweise eingeschränkt, nicht unbedingt aber vollends verhindert wird, daß die Spieler Verhalten nicht direkt, sondern lediglich ein verrauschtes Signal beobachten können, solange die Bedingung der statistischen Identifizierbarkeit gegeben ist.⁹⁶⁰ Das Ergebnis ist aber auch in anderer Hinsicht in extremem Maße robust, denn

”(i) it gives a tight lower bound for player one’s payoff in all Nash equilibria, (ii) it holds for finitely and infinitely repeated games, and (iii) it is robust against further perturbations of the informational structure, i. e. it is independent of what other types may exist with positive probability” (SCHMIDT 1993: 326).

Im Gefangenendilemma ist Kooperation gegen myopische Partner natürlich auch durch Reputationseffekte nicht erreichbar. Immerhin könnten Reputationseffekte Kooperation im Vertrauensspiel sichern, in dem die Rechtfertigung von Vertrauen für reine Strategien⁹⁶¹ die *Commitment-Strategie* des langfristigen Akteurs darstellt.⁹⁶² Interessanterweise betrifft eine wichtige Einschränkung der Gleichgewichtswahl aber gerade diese Interaktionsbeziehung. Die skizzierte Begrenzung der Gleichgewichtsmenge bei FUDENBERG/LEVINE (1989) setzt voraus, daß (wie in Spielen mit simultaner Strategie-

⁹⁵⁷ Vgl. FUDENBERG/LEVINE (1992: 562) und SCHMIDT (1993: 330ff.). Siehe für knappe Darstellungen AOYAGI (1996: 379), CRIPPS/THOMAS (1995: 1402), CRIPPS/SCHMIDT/THOMAS (1996: 388), EVANS/THOMAS (1997: 1154).

⁹⁵⁸ Vgl. CELENTANI ET AL. (1996: 691).

⁹⁵⁹ Vgl. FUDENBERG/LEVINE (1989: 774).

⁹⁶⁰ Vgl. FUDENBERG/LEVINE (1992: 563, 569f.).

⁹⁶¹ Bei gemischten Strategien ist Kooperation mit einer von den Auszahlungen abhängigen Wahrscheinlichkeit gesichert. Siehe zu einem Beispiel FUDENBERG/TIOLE (1993: 373).

⁹⁶² Vgl. ausführlich FUDENBERG/LEVINE (1989: 771f.) und FUDENBERG/LEVINE (1992: 564f.). Siehe auch EVANS/THOMAS (1997: 1154).

wahl) der myopische Spieler beobachten kann, welche Strategie der langfristig orientierte Spieler gewählt hat,⁹⁶³ oder (wie z. B. im Handlungsspiel) in einem Spiel mit sequentieller Zugstruktur jene Handlung, für die der langfristig orientierte Spieler nicht zum Zug kommt, gerade zu der Strategiekombination führt, die er bei öffentlicher Verpflichtung anstreben würde.⁹⁶⁴ Im Vertrauensspiel ist die erste Bedingung nie und die zweite immer dann nicht gegeben, wenn der myopische Treugeber nicht vertraut. Das ist immer dann begründbar, wenn die Wahrscheinlichkeit für die Rechtfertigung von Vertrauen durch den langfristig agierenden Spieler gering ist.⁹⁶⁵ In diesem Fall kommt der langfristig orientierte Treuhänder nicht zum Zug und kann die Wahrscheinlichkeitsvermutung über seinen Typ (bzw. seine Reputation) nicht beeinflussen. Allein die positive Wahrscheinlichkeit für den *Stackelberg-Typ* reicht dann nicht länger aus, um das *Stackelberg-Ergebnis* zu garantieren.⁹⁶⁶ Zur Handhabung der Problematik schwächen FUDENBERG/LEVINE (1989) das Theorem ab. Für allgemeine Spiele ist die Untergrenze der Ergebnisse dadurch gegeben, daß der langfristig orientierte Spieler jene Strategie wählt, für die sein Ergebnis maximal ist, wenn die myopischen Spieler jene gegenüber dieser Handlung oder einer mit dieser Handlung von der Beobachtbarkeit her äquivalenten Strategie beste Antwort wählen, die für den langfristigen Spieler zum geringsten Ergebnis führt.⁹⁶⁷ Das heißt,

„the Stackelberg payoff is redefined to keep into account the fact that the outcome of the stage game may not reveal the long run player's strategy“ (CELENTANI 1996: 408).

In bestimmten Spielen, wie etwa dem Vertrauensspiel, fällt damit die Untergrenze über Reputationseffekte gesicherter Auszahlungen mit der minimalen Auszahlung des langfristig orientierten Spielers zusammen, kommt es also nicht zu einer Einschränkung erreichbarer Gleichgewichte.

Letztlich ist diese Einschränkung der Auswahlmöglichkeiten erneut eine Folge der (extremen) Kurzsichtigkeit, denn „[while, C. L.] a single long-run customer might be tempted to purchase once or twice to gather information, ... myopic customers will not make this investment“ (FUDENBERG/LEVINE 1989: 771). Natürlich gilt das skizzierte Ergebnis für solche Perturbationen weiter, für die jede Informationsmenge mit positiver Wahrscheinlichkeit erreicht wird.⁹⁶⁸ Gewähren myopische Spieler analog zu AOYGI (1996) oder CELENTANI ET AL. (1996) mitunter fehlerhaft Vertrauen, so kann über dessen Rechtfertigung trotz gegebener Ausgangseinschätzung über den Typ des langfristigen Spielers sukzessive das nötige Wissen aufgebaut werden, um dauerhafte Kooperation zu ermöglichen.⁹⁶⁹ Im Ansatz von CELENTANI (1996) wird die hierzu notwendige Experimentierfreude dadurch erreicht, daß auch über den jeweiligen Typ der kurzfristig orientierten Spieler Unsicherheit existiert „and that for each strategy there exists at least one type of short-run player, that is selected with strictly positive probability, that has that strategy as a strictly dominant strategy“ (CELENTANI 1996: 409). Wählt die Kette kurzfristig orientierter Spieler folglich jede Handlung im Basisspiel, kann der langfristig orientierte Spieler

⁹⁶³ Vgl. FUDENBERG/LEVINE (1989: 759) sowie CRIPPS/SCHMIDT/THOMAS (1996: 388, Fn. 1).

⁹⁶⁴ Vgl. FUDENBERG/LEVINE (1989: 771f) sowie FUDENBERG (1992: 104).

⁹⁶⁵ Vgl. anschaulich CELENTANI (1996: 408).

⁹⁶⁶ Vgl. FUDENBERG/LEVINE (1989: 773) sowie EVANS/THOMAS (1997: 1154), SCHMIDT (1993: 345).

⁹⁶⁷ Vgl. zu diesem Ergebnis FUDENBERG/LEVINE (1989: 773).

⁹⁶⁸ Vgl. zu dieser Lösung FUDENBERG (1992: 104).

⁹⁶⁹ Vgl. hierzu auch EVANS/THOMAS (1997: 1167).

jede gewünschte Reputation entwickeln. Analog zu FUDENBERG/LEVINE (1989) kann sich der langfristig orientierte Spieler damit nahezu das gegen myopische Spieler erreichbare Stackelberg-Auszahlungsniveau in jedem Nash-Gleichgewicht des wiederholten Spiels sichern.⁹⁷⁰ Für Spiele mit simultaner Spielfolge oder die skizzierte Klasse sequentieller Spiele stimmt das Ergebnis mit dem von FUDENBERG/LEVINE (1989) exakt überein.

Für Interaktionen *machtbezogen asymmetrischer Spieler* gelten demgegenüber ganz unterschiedliche Ergebnisse. Handeln langfristig orientierte Spieler aus den in IV.3.1.1 diskutierten Gründen myopisch, so ist die Interaktionsstruktur zwischen diesen Spielern und einem einzelnen mächtigen Akteur strategisch äquivalent der Struktur mit kurzfristig orientierten Spielern.⁹⁷¹ In der Folge lassen sich äquivalente Reputationseffekte erzielen, d. h., "the long-run player only needs to convince his effectively myopic opponents that he will follow the Stackelberg strategy in the current period in order to achieve the Stackelberg payoff for that period" (CELENTANI/PESENDORFER 1996: 110). Ist das Verhalten der kleinen Spieler ermittel- und sanktionierbar, hängt die Möglichkeit starker Reputationseffekte hingegen von der Struktur des Spiels ab.⁹⁷² Liegt hinsichtlich des Typs weniger mächtiger Akteure unvollständige Information vor, können diese versuchen, wie mächtige Spieler die Gleichgewichtswahl zu beeinflussen. "The question then becomes whether the large player's concern for his reputation will outweigh the concern of the small players for theirs" (FUDENBERG 1992: 106). Zu klären ist also, wann die Interessen des Großen die der Kleinen dominieren.

Bei der Einführung von Reputationseffekten wurde darauf hingewiesen, daß Spieler, über die unvollständige Informationen vorliegen, gegenwärtige Kosten und künftige Erträge des Reputationserhalts gegeneinander abwägen müssen. Im Spiel asymmetrischer Zeithorizonte gilt, daß Dominanz der Interessen des langfristig orientierten Spielers für hinreichend viele Partner gesichert ist, denn "[i]f the reputation has a positive value against each opponent, then as the number of opponents grows, the short run cost is eventually outweighed by the long run benefits" (FUDENBERG/KREPS 1987: 541). Auch bei machtbezogener Asymmetrie stellen Akteure ein solches Kalkül auf. Da hier aber auch die Kosten des Reputationserhalts mit der Spielerzahl steigen, sind die Ergebnisse, wie angedeutet, ambivalent. FUDENBERG/KREPS (1987) diskutieren dies anhand eines Spiels, in dem sich eine etablierte Handelskette in jeder Periode mehreren Start-up Unternehmen gegenüber sieht.⁹⁷³ Beide Seiten verfügen über zwei Handlungen (kämpfen, aufgeben), die in Abhängigkeit des jeweiligen Typs (stark, schwach) dominant sind. Interessanterweise kann die Handelskette die Wahl des Gleichgewichts zu ihren Gunsten beeinflussen, wenn Start-up Unternehmen nach der Aufgabe des Kampfs in den Markt zurückkehren können. In diesem Fall hat eine schwache Handelskette einen Anreiz, gegenüber keinem der Start-up Unternehmen nachzugeben, weil sie dann Gefahr läuft, aufgrund der so offengelegten Typeninformation einmal "eroberte" Märkte wieder abzugeben. Je größer n um so größer wird analog zu Spielen mit sequentiell auftretenden Gegenspielern das Verhältnis der Erträge zu den Kosten des Erhalts der Reputation, so daß "there is the potential that bene-

970 Vgl. CELENTANI (1996: 415).

971 Vgl. CELENTANI ET AL. (1996: 691) und FUDENBERG (1992: 105).

972 Vgl. auch FUDENBERG (1992: 91).

973 Vgl. zu diesem *War of attrition*-Spiel auch KREPS/WILSON (1982: 266ff.).

fits will exceed costs, and the incumbent's reputation will dominate" (FUDENBERG/KREPS 1987: 543).⁹⁷⁴ Dominanz ist hingegen dann nicht gegeben, wenn ausgeschiedene Start-ups nicht zurückkehren können. "In this case, the short run cost of maintaining a reputation is proportional to the number of entrants there are remaining, as are the reputation's long run benefits" (FUDENBERG/KREPS 1987: 543). Da im Kalkül der Handelskette lediglich alle Ergebnisse mit der jeweiligen Anzahl aktiver Gegner multipliziert werden, unterscheidet sich die Situation nicht von einem Spiel mit nur einem Gegner, dessen einziges Gleichgewicht für alle schwachen Typen beider Marktseiten zu jedem Zeitpunkt die Aufgabe mit positiver Wahrscheinlichkeit vorsieht.⁹⁷⁵ Lösbar dürfte hingegen das Multiplizitätsproblem auch in diesen Sachverhalten ganz allgemein sein, wenn neben Machtasymmetrien auch die in III.5.2.4 diskutierten Asymmetrien in den Diskontierungsparametern gegeben sind.

IV.3.3.2 Asymmetrie und Informationsaustausch

Die Sanktionierung großer Akteure durch mehrere andere Akteure oder durch Spieler nachfolgender Generationen setzt, wie der Abbruch von Beziehungen durch hinreichend große Gruppen, die Übertragung von Informationen voraus.⁹⁷⁶ Ganz allgemein besitzen in Beziehungsnetzen auch und gerade jene Akteure Interesse an der Etablierung von Institutionen, deren Überwachung durch Dauerhaftigkeitsprozesse mit institutionen-gestützter Generierung und Übertragung von Informationen erst möglich wird. Es ist vor diesem Hintergrund nur folgerichtig, daß in asymmetrischen Interaktionsbeziehungen insbesondere exponierte Parteien

"might find it advantageous to help weaker powers organize themselves into entities that can exert countervailing power in order to allow itself to commit to ... mutually beneficial arrangements" (GREIF/MILGROM/WEINGAST 1994: 773).

Nachfolgend soll untersucht werden, inwiefern sich Asymmetrie auf die Organisierbarkeit institutioneller Prozesse auswirkt. Ein Aspekt könnte sein, daß sich deren Rolle nicht auf die der - weiterhin dennoch überaus bedeutenden - Informationsübertragung reduzieren muß.

Neben direkter Beobachtung oder Gossiping kommen bei der Übertragung von Informationen institutionelle Formen der Informationsübertragung zum Einsatz.⁹⁷⁷ Selbst wenn dabei keine vollkommene Transparenz erreicht wird, kann die Verbesserung der Informationsstruktur immerhin dazu beitragen, das Auszahlungsgefälle nach Defektion und Kooperation zu erhöhen.⁹⁷⁸ So wird etwa über die Zeitschrift *Consumer Reports* der *Consumers Union* bemerkt, daß

974 Siehe für das formale Ergebnis FUDENBERG/KREPS (1987: 555ff).

975 Vgl. FUDENBERG/KREPS (1987: 551f).

976 Siehe hierzu schon BEN-PORATH (1980: 10f). Siehe auch ERLEI (1995: 286) und HOFFMAN/POSTEL-VINAY/ROSENTHAL (1994: 13).

977 Vgl. GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994: 767), KLEIN (1997a: 106f). Die nachfolgende Diskussion gilt kaum für die Tätigkeit von Informanten aus IV.1. Zur Beurteilung von deren Verhalten müßten informierende Institutionen über Wissen verfügen, das sie selbst zur Wahrnehmung der primären Informationsaufgabe befähigen würde. Siehe für weitere eher skeptische Überlegungen für Notariate HOFFMAN/POSTEL-VINAY/ROSENTHAL (1994: 13).

978 Vgl. hierzu noch einmal die Überlegungen von IPPOLITO (1990).

"a good rating in *Consumer Reports* could improve [the, C. L.] volume of sales dramatically, and that a poor rating could spell disaster" (SILBER 1983: 33).

Sind mehrere Akteure an derselben Information interessiert, Informationen also eher standardisiert als individuell, können bei der Einbindung von Informanten in den Dauerhaftigkeitsprozeß die bereits in IV.1.4.6 diskutierten Freifahrerprobleme entstehen, die die Attraktivität der Informantentätigkeit reduzieren.⁹⁷⁹ Zwei Aspekte verschärfen diese Probleme hier gegenüber denen in IV.1. Zum einen können uninformierte kleine Akteure davon profitieren, daß sich andere kleine Akteure über den großen Partner informieren. Zum anderen kann auch unter den kleinen Akteuren eine Weitergabe von Informationen unter Ausschaltung der Institution stattfinden.⁹⁸⁰ Wird die Generierung und Weitergabe von Informationen von kleinen Akteuren getragen, wie bei der amerikanischen Verbraucherorganisation Consumers Union und ihrer Zeitschrift *Consumer Reports* oder der deutschen *Stiftung Warentest* und ihrem Magazin *test*, so schützen immerhin staatlich garantierte Urheberrechte⁹⁸¹ vor Freifahrerverhalten. Ähnliches gilt für Tests, die Medien als Ergebnis ihrer Serviceabteilung publizieren. Andere Informanten wie Kaufmannsgilden im Mittelalter schützten sich durch Zwangsmitgliedschaft.⁹⁸² Einnahmeverluste dürften trotzdem nicht zu verhindern sein. Möglicherweise sind nicht zuletzt aufgrund dieser Problematik Institutionen häufig als gemeinnützige Stiftungen organisiert,⁹⁸³ während in anderen Bereichen wie Rating-Aktivitäten aufgrund solcher Probleme - "rating agencies find it difficult to restrict use of the ratings to subscribers only" (EDERINGTON/YAWITZ/ROBERTS 1984: 25, Fn. 1) - auf die Bezahlung durch den zu beurteilenden Emittenten umgestellt wird,⁹⁸⁴ denn "if a lack of information would prevent trusters from entering into deals, the promisor provides the information" (KLEIN 1997a: 110). Für Treuhänder ist der Public good-Charakter der Information keine Bürde, sondern eher hilfreich.⁹⁸⁵ Trotzdem dürfte es im Interesse des großen Akteurs sein, durch Zentralisierung der Informationsaktivitäten die Kosten gering zu halten.⁹⁸⁶

Beispiele für anbieterseitige Informationsaktivitäten stellen die bereits diskutierten Möglichkeiten zur Garantie langfristiger Kooperationsinteressen dar. Ein Beispiel dafür, daß durch Netzwerkeffekte zu kontrollierende exponierte Akteure Kosten und Organisation des Informationsaustauschs übernehmen, stellt das *Better Business Bureau* dar. Diese Nonprofit-Organisation, deren Kosten von Mitgliedern (Produzenten, Handelsunternehmen) getragen werden, versorgt Konsumenten u. a. mit Informationen über vergangenes Verhalten von Produzenten.⁹⁸⁷ Ähnlich strukturiert sind *Referral organizations*,⁹⁸⁸ die die Vermittlung von Kunden an Dienstleister beenden, "any time he 'recieves serious negative

979 Vgl. detailliert KLEIN (1997a: 109f.).

980 Vgl. zu diesen Problemen BEALES/SALOP (1980: 238).

981 Vgl. hierzu allgemein ARROW (1971: 151) sowie im vorliegenden Zusammenhang KLEIN (1997a: 108).

982 Vgl. GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994: 767f.).

983 Vgl. KLEIN (1997a: 112ff.).

984 Vgl. BEALES/SALOP (1980: 239f.).

985 Vgl. KLEIN (1997a: 110).

986 Vgl. EDERINGTON/YAWITZ/ROBERTS (1984) sowie GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994: 976).

987 Vgl. KLEIN (1997a: 115f.).

988 Vgl. zur Finanzierung BIGLAISER (1993: 222) und KLEIN (1997a: 116).

consumer feedback ... or fails to solve problems which have produced an on-going record of negative' feedback" (KLEIN 1997a: 116f.). Darüber hinaus wird versucht, über Zertifizierungsprozesse und laufende Kontrollen Qualität der Dienstleistung zu garantieren.⁹⁸⁹

Prinzipiell unabhängig von der Ausgestaltung des Austauschprozesses stellt die Überwachung des Informanten eine schwierige und komplexe Aufgabe dar.⁹⁹⁰ Ein spezifisches Problem aus Asymmetrie stellt dabei eine nicht unerhebliche Verschärfung des Problems verdeckter Spiele dar, da die großen Akteure Absprachen zu Lasten kleiner Akteure treffen können. Hier kann ein problematischer Trade off entstehen: Während mit den Interessen einzelner die Organisations- und Kostenprobleme von Informanten einfacher überwindbar werden, können mit der Zunahme des Einflusses einzelner Glaubwürdigkeitsprobleme entstehen, die zunehmen, je direkter Anbieter Einfluß auf Informanten und seine Etablierung haben.⁹⁹¹ Die Relevanz solcher Glaubwürdigkeitsprobleme belegen nicht zuletzt die Sicherungsvorkehrungen, die etwa überwacherseitig bezahlten Informanten auferlegt werden. Die Verbraucherorganisation Consumer Union etwa "does not accept advertising, nor corporate contributions, nor commercial use of their name or reports" (KLEIN 1997a: 113). Inspektoren der *Unterwriters' Laboratories* sind dazu angehalten, bei der Überprüfung von Herstellern einem per Handbuch strikt vorgeschriebenen Prüfplan zu folgen.⁹⁹² Kooperatives Verhalten bei der Informationsübertragung könnte erneut durch netzwerkbezogene Dauerhaftigkeitsprozesse und damit implizit dadurch gesichert werden, daß für das Verhältnis von Nachfrager zu Informant eine gegenüber dem Verhältnis von Nachfrager zu überwachendem Akteur gesteigerte Form der Asymmetrie herrscht. Ein Beispiel hierfür stellt die skizzierte Verleihung von Goodwill dar, bei dem der Verleiher (also etwa eine Investmentbank) durch seine ständige Präsenz gegenüber Kapitalgebern mehr zu verleihen hat als der Leiher (d. h. ein emittierendes Unternehmen). In ähnlicher Weise geht etwa die Auszahlung aus der Konsultation des Serviceteils eines Mediums mit dem Eindruck der Beeinträchtigung unabhängiger Urteile verloren. Wettbewerbsprozesse können dann die nötigen nachhaltigen Strafen garantieren.

IV.3.3.3 Asymmetrie, unvollkommene Information und Interpretationsprobleme

Wie in anderen Interaktionsstrukturen gefährden Unvollkommenheiten der Information über das Verhalten langfristig orientierter oder mächtiger Akteure (Störungen beobachtbarer Ergebnisse, Spielräume bei der Interpretation der Handlungen) die Kooperationsmöglichkeiten asymmetrischer Interaktionspartner.⁹⁹³ Spezifische Effizienzverluste drohen dabei analog zu den in IV.1.4.2 skizzierten Aspekten aus der Notwendigkeit, Informationen zwischen Akteuren zu übertragen.⁹⁹⁴ Das Ausmaß der Probleme hängt hier erneut vom Typ der Austauschbeziehung ab. Für Arbeitsbeziehungen etwa ist die Überwachung von Arbeitgebern durch Arbeitnehmer schwierig, wenn "it is not possible for prospective employees to distinguish legitimate from unfair earlier dismissals, if they are aware of

⁹⁸⁹ Vgl. BIGLAISER (1993: 222).

⁹⁹⁰ Vgl. für Kaufmannsgilden im Mittelalter GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994: 767).

⁹⁹¹ Vgl. erneut BEALES/SALOP (1980: 239f.).

⁹⁹² Vgl. BREARLY (1997: 83).

⁹⁹³ Vgl. KREPS (1990: 93).

⁹⁹⁴ Siehe hierzu KREPS (1990: 124).

them at all" (SHAPIRO/STIGLITZ 1984: 442)⁹⁹⁵ Unterscheidungsprobleme ergeben sich auch beim Kauf von Erfahrungsgütern, wenn das Urteil anderer Konsumenten oder von Prüfern auf Ausreißer in der Produktion, übersteigerte Ansprüche wie auf tatsächlich schlechte Qualität zurückführbar ist. Aus der mit diesen Problemen verbundenen Kritik etwa am Lohnpfandmodell⁹⁹⁶ ist auch die Überwachung von Arbeitnehmern durch Beziehungsnetzwerke gefährdet.

Theoretische Überlegungen wie empirische Beobachtungen deuten darauf hin, daß dies insofern eine (zu) pessimistische Einschätzung sein könnte, als mit der Existenz eines großen Akteurs besondere Möglichkeiten zum Abbau von Unsicherheit verknüpft sein könnten.

- Nach KREPS (1990) können sich Unternehmen in Arbeitsbeziehungen der Disziplinierung durch Dauerhaftigkeit bei der Ausübung des Direktionsrechts selbst im Falle von Überraschungen (*Unforeseen contingencies*) unterwerfen. Das ist von Interesse, weil bei Überraschungen in extremem Maße offen ist, wie die Interaktionspartner beobachtbare Reaktionen interpretieren könnten. Durch Etablierung und Beachtung bestimmter Handlungsprinzipien (Unternehmenskultur) kann der große Akteur jedoch eine Grundlage schaffen, auf der die Frage nach der Einordnung von Verhalten der Unternehmung wie einzelner Vertreter als kooperativ oder defektiv entscheidbar und die Unternehmung so kontrollierbar wird.⁹⁹⁷
- WEINGAST (1993) hebt hervor, daß Handlungsprinzipien Kooperation auch dadurch fördern, daß sie eine einheitliche Bewertungsgrundlage zur Koordination von Verhalten kleiner Akteure etablieren und damit die für Kooperation notwendige Schärfe von Sanktionen erst ermöglichen. In bezug auf die Überwachung des Staats etwa heißt es:

"Policing a state or sovereign is ... a coordination problem, i.e., of coordinating citizens' views about the appropriate role and limits of the states. In this setting, it is possible for a constitution to serve as a coordinating device, i.e., to help coordinate citizens' strategy choices" (WEINGAST 1993: 300).
- Daß solche Überlegungen wohl nicht ohne empirische Relevanz sind, zeigt die für viele Unternehmen belegte Bemühung, aufgrund von technischem Fortschritt⁹⁹⁸ oder verändertem Nachfrageverhalten⁹⁹⁹ notwendige Personalentscheidungen "sozialverträglich" zu gestalten. Werden solche Verhaltensmuster - und auch die mit ihnen verbundenen Kosten - sichtbar, wird u. a. potentiellen Arbeitnehmergenerationen signalisiert, mit welchen Prinzipien sie sich konfrontiert sehen können. Die Kenntnis solcher Prinzipien beeinflusst u. U. aber auch die Interpretation anderer Handlungen des Unternehmens, d. h., das Unternehmen schafft den Rahmen, in der spätere Handlungen beurteilt werden, durch vergangenes Verhalten selbst. Es läuft etwa u. U. weniger Gefahr, nach Entlassung unfähiger oder unwilliger Mitarbeiter als unkooperativ zu gelten. Denn wenn bei erkennbaren eigenen Nachteilen in der Vergangenheit auf Entlassungen verzichtet wurde, läßt sich analoges Verhalten auch beim Verzicht auf Vorteile

⁹⁹⁵ Siehe erneut KREPS (1990: 124f).

⁹⁹⁶ Vgl. SHAPIRO/STIGLITZ (1984: 442).

⁹⁹⁷ Vgl. KREPS (1990: 125ff).

⁹⁹⁸ Vgl. KOCHAN/MACDUFFIE/OSTERMAN (1988: 122, 126ff).

⁹⁹⁹ Vgl. FOULKES/WHITMAN (1985: 30).

durch frühzeitige Entlassung vermuten. Entlassungsentscheidungen solcher Unternehmen können dann ein Signal darstellen, wie sie für Stigmatisierungseffekte i. S. v. GIBBONS/KATZ (1991) notwendig sind.

Prinzipiell bestehen also Möglichkeiten, in Kenntnis darüber, daß der große Akteur in seinen Handlungen bestimmten Prinzipien folgt, über die Verringerung von Interpretationsspielräumen Unsicherheiten abzubauen. In Anlehnung an Überlegungen von GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994) zur Vorteilhaftigkeit der Förderung starker Gegenüber zur Selbstbindung¹⁰⁰⁰ kann hier festgehalten werden, daß große Akteure durch Auf-erlegung bestimmter Handlungsprinzipien versuchen können, Kooperation zu fördern, auch wenn sie sich hierbei selbst binden.

IV.4 Zusammenfassung

Die Analyse strukturierter Wiederholungsmechanismen in diesem Kapitel zeigt, daß die Liste der zehn "Regeln" für erfolgreiche dauerhafte Kooperation aus Kapitel III - erneut plakativ - um eine weitere Regel ergänzt werden kann: Im allgemeinen empfiehlt es sich, Interaktionsbeziehungen in ein soziales Umfeld einzubetten oder jenes Umfeld bei der Organisation dauerhafter Kooperation zu berücksichtigen, für das das Verhalten der Akteure in der konkreten Beziehung von strategischer Relevanz ist. Konkret wird mit der Einbettung einer Beziehung versucht, die in ihr gewonnenen Informationen auf andere Beziehungen zu übertragen, um über mögliche Verhaltensanpassungen dort Dauerhaftigkeitseffekte zu erzeugen. Wie in jedem der Teilkapitel gezeigt, können mit dieser Einbettung einer Beziehung einzelne der kritischen Bedingungen dauerhafter Kooperation irrelevant oder zumindest abgemildert werden, weil ein Spieler berücksichtigen muß, daß sein Verhalten nicht nur in der aktuellen Beziehung Konsequenzen nach sich ziehen kann. Es ist naheliegend, daß diese Erweiterung der Kooperationsmöglichkeiten untrennbar damit verknüpft ist, daß Informationen übertragen werden (können). Zudem kann das alternative Greifen von Struktur selbst mit strukturspezifischen kritischen Bedingungen verbunden sein.

In Teilkapitel IV.1 wurden mit *Netzwerkeffekten* strukturierte Dauerhaftigkeitsmechanismen für unterschiedliche Informationsstrukturen untersucht. Ein Akteur muß danach strategische Folgen seiner Entscheidung über das Verhalten in einer aktuellen Beziehung berücksichtigen, wenn

- seine künftigen Interaktionspartner sein Verhalten direkt beobachten können und ihre Handlungen entsprechend anpassen,
- Institutionen seine künftigen Interaktionspartner über sein vergangenes Verhalten informieren und damit entsprechende Verhaltensanpassungen ermöglichen,
- aktuelle Interaktionspartner über ihr Verhalten in der Zukunft den künftigen Interaktionspartnern des Akteurs Informationen über sein gegenwärtiges Verhalten zukommen lassen oder
- wenn seine künftigen Interaktionspartner aus der Tatsache, daß der Akteur überhaupt

¹⁰⁰⁰ Vgl. GREIF/MILGROM/WEINGAST (1994: 773).

neue Interaktionspartner sucht, entsprechende verhaltenswirksame Rückschlüsse sieht.

Für jede dieser Ausprägungen von Netzwerkeffekten gilt, daß sie Kooperation im Vergleich mit unstrukturierten Dauerhaftigkeitseffekten insofern fördern, als daß Kooperation ohne die Möglichkeit von Netzwerkeffekten entweder gar nicht oder nur unter deutlich schärferen Bedingungen zustande kommen kann. Wie die Diskussion in IV.1.4 zeigt, werden die verschiedenen Mechanismen in unterschiedlicher Weise von einer Reihe kritischer Parameter beeinflusst.

Die in Teilkapitel IV.2 untersuchten *OLG-Mechanismen* stellen jene Variante von Netzwerkeffekten dar, in denen ausschließlich die Mitglieder nachfolgender Generationen Adressaten von Informationen über Interaktionen sind, in die sie nicht selbst eingebunden waren. Diese Mechanismen tragen v. a. zur Überwindung endlicher Zeithorizonte bei, indem

- im Rückgriff auf unterschiedliche verhaltensabhängige Zahlungen durch jüngere Spieler das Problem eines mangelnden Zukunftsinteresses älterer Spieler gelöst wird,
- jüngere Spieler das Fehlverhalten älterer aufgrund mangelnden Zukunftsinteresses blockieren können oder
- den aus Endlichkeit für unstrukturierte Wiederholungsmechanismen folgenden Rückwärtsinduktionsprozeß durchbrechen.

Die Diskussion in IV.2.4 zeigt, daß die Einführung der spezifischen OLG-Struktur die Bedingung offener Zeithorizonte zwar bedeutend, die anderen kritischen Parameter dauerhafter Kooperation tendenziell aber weniger nachhaltig beeinflusst als der Rückgriff auf Netzwerkeffekte im allgemeinen. Zu bedenken ist ferner, daß ein Greifen von OLG-Mechanismen eine unendliche Kette sich überlappender Spielergenerationen voraussetzt.

In den in Teilkapitel IV.3 untersuchten *asymmetrischen Interaktionsbeziehungen* wirken Netzwerkeffekte lediglich zur Disziplinierung eines einzelnen oder einiger weniger der betrachteten Akteure. Im Rückgriff auf diese Mechanismen kann Kooperation damit auch in solchen Zusammenhängen durchgesetzt werden, in denen

- nur einzelne der verschiedenen Akteure langfristig orientiert sind oder
- ein mächtiger Akteure nur durch eine Vielzahl weniger mächtiger Interaktionspartner diszipliniert werden kann.

Im ersten Fall werden Informationen über das Verhalten langfristig orientierter Spieler zwischen den kurzfristigen Spielern übertragen, im zweiten Fall greifen Netzwerkeffekte, wenn sich weniger mächtige Spieler über die Handlungen des mächtigen Spielers austauschen können. Einseitige Netzwerkmechanismen ermöglichen Kooperation, die ohne solche strategischen Effekte v. a. am Zeithorizont oder an Auszahlungsproblemen scheitern würde. Voraussetzung kann jeweils eine bestimmte Rollenverteilung innerhalb der einzelnen Interaktionen sein.

V. Schlussbemerkungen

Die vorliegende Arbeit stellt eine umfassende Analyse von Dauerhaftigkeitseffekten zur Überwindung von Kooperationsproblemen dar. Die Grundidee der diskutierten Mechanismen ist stets dieselbe: Akteure werden von Fehlverhalten in einer bestimmten Interaktion absehen, wenn Fehlverhalten strategisch bedingte Strafen in künftigen Interaktionen nach sich zieht und die negativen Auswirkungen dieser Strafen die erzielbaren Auszahlungszuwächse aus Fehlverhalten überkompensieren. Im Rückgriff auf das Instrumentarium der Theorie wiederholter Spiele werden für unterschiedliche Interaktionsstrukturen kritische Parameter dauerhafter Kooperation abgeleitet, die Voraussetzungen für ein Greifen dieser Grundidee darstellen. Gezeigt wird ferner, daß in unterschiedlichen Interaktionsstrukturen durchaus unterschiedliche Ausprägungen des Grundmechanismus wirksam werden können. Neben der direkten Bestrafung - etwa durch Kooperationsentzug - sind das v. a. der Abbruch der aktuellen Beziehung, der Zusammenbruch kooperativen Zusammenlebens, um Auszahlungen und Einspruchsrechte ergänzte Sanktionsmaßnahmen oder Kollektivstrafen.

Dem Untersuchungsgegenstand wurde sich in drei Schritten genähert. Zunächst war es erforderlich, die theoretischen Grundlagen der Analyse aufzuzeigen. Dazu wurden in Kapitel II für die Diskussion wesentliche spieltheoretische Grundbegriffe dargestellt und erläutert. Eine Skizze des verwendeten Kooperationsbegriffs sowie seiner möglichen Übersetzung in spieltheoretische Modelle schloß sich an. Den Schwerpunkt der Arbeit bildeten die Analyse unstrukturierter Wiederholungsmechanismen in Kapitel III und die Diskussion strukturierter Wiederholungsmechanismen in Kapitel IV. Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse dieser beiden Kapitel noch einmal zusammengefaßt. Die Darstellung orientiert sich dabei an den einzelnen Parametern. Die *Schlußbemerkungen* sollen aber auch dazu genutzt werden, Grenzen und Schattenseiten von Dauerhaftigkeit zur Überwindung von Kooperationsproblemen anzusprechen. Hinzuweisen ist zunächst auf die extreme Kontextabhängigkeit der Ergebnisse, die die folgende Parameterdiskussion noch einmal nachhaltig unterstreicht. Mit dem Hinweis, daß Kooperation und dauerhafte Kooperation nicht positiv besetzt sein müssen, d. h. auch an der Störung gegebener Bedingungen dauerhafter Kooperation ein Interesse bestehen kann, endet die Arbeit.

Als einer der zentralen kritischen Parameter dauerhafter Kooperation muß weiterhin die *Offenheit des Zeithorizonts* einer Interaktionsbeziehung bzw. eines Geflechts solcher Interaktionsbeziehungen gelten. Zwar ist Kooperation im Rückgriff auf Reputationseffekte oder unter Abschwächung der strengen Forderung nach Common knowledge von Rationalität auch bei geschlossenen Zeithorizonten möglich. Die Überwindung von Kooperationsproblemen durch Reputationseffekte setzt aber entweder sehr spezifische Ausprägungen unvollständiger Information oder aber ganz bestimmte Formen von Asymmetrien zwischen den Spielern voraus, während ohne Common knowledge von Rationalität der Zusammenbruch des Rückwärtsinduktionsarguments nur eine von vielen Möglichkeiten darstellt. Die in zahlreichen empirischen Studien nachgewiesenen Endspieeffekte bestätigen zudem die prinzipielle Gefährdung von Kooperation durch Dauerhaftigkeit bei Endlichkeit des Horizonts und unterstreichen insofern die Notwendigkeit wirksamer Gegenmaß-

nahmen. Unter anderem stellen die in Kapitel IV diskutierten strukturierten Wiederholungsmechanismen Ansatzpunkte für diese Überwindung geschlossener Zeithorizonte dar. Netzwerkeffekte können im allgemeinen Probleme der Endlichkeit bestimmter Einzelbeziehungen lösen, während sich durch OLG-Mechanismen der Problematik endlicher individueller Zeithorizonte begeben läßt. In asymmetrischen Beziehungen kann für bestimmte Aufgabenverteilungen die Anforderung offener Zeithorizonte schließlich auf einen Spieler beschränkt werden. Alle drei Lösungen sind allerdings selbst nicht ohne Anforderungen an den Zeithorizont, da die Offenheit des Zeithorizonts des gesamten Beziehungsgeflechts des Netzwerks bzw. des Horizonts des einzelnen Akteurs in asymmetrischen Beziehungen ebenso zu gewährleisten ist wie die unendliche Fortdauer der Kette überlappender Spielergenerationen. Sie werfen zudem in Gestalt von Informationsproblemen Fragen auf.

Von fundamentaler Bedeutung für erfolgreiche dauerhafte Kooperation ist, daß ein *inter-temporales Auszahlungskalkül* Kooperation lohnend erscheinen läßt. In dieses Auszahlungskalkül gehen verschiedene Elemente ein. Hinreichende Kooperationsanreize bestehen, wenn unter Berücksichtigung von intertemporalen Bewertungsaspekten die bis zum Ausscheiden erzielbaren Kooperationsrenten größer sind als gegenwärtige Defektionsgewinne. Erscheint die Beeinflussung der Diskontierungsaspekte v. a. über die Einflußnahme auf Zeitstruktur und Häufigkeit von Interaktionen sowie die Stabilität der Interaktionsbeziehung(en) möglich, sind Veränderungen der Auszahlungen allenfalls sehr langfristig im Rahmen von Evolutions- und Lernprozessen sowie durch Ausweitung des Dauerhaftigkeitsgedankens für eine nicht-kooperative spieltheoretische Analyse sinnvoll und konsistent begründbar. Erneut lassen sich die verschiedenen Auszahlungs- und Bewertungsprobleme u. a. in Netzwerken abschwächen, wenn in Netzwerken im Gegensatz zu unstrukturierten Beziehungen die Interaktionshäufigkeit höher, die Zukunft näher, die Strafen schärfer oder die erzielbaren Kooperationsrenten höher sind. Die Wirksamkeit dieser Effekte steigt mit der Größe des Netzwerks, solange dessen Ausweitung seine Dichte in Gestalt der Interaktionswahrscheinlichkeiten zu jedem Zeitpunkt nicht beeinträchtigt. In OLG-Strukturen ist zu beachten, daß die Existenz eines Endspiels die Auszahlungen der Akteure auf dem Kooperationspfad belasten, bei entsprechend hoher Bewertung der Zukunft zugleich aber in Form eines Bonus zu kooperativem Verhalten anreizen kann. In asymmetrischen Interaktionsbeziehungen kann einseitig von einer hinreichenden Bewertung der Zukunft abstrahiert werden. Dauerhaftigkeitseffekte greifen auch hier allerdings nur für eine bestimmte Verteilung der Rollen in der Interaktionssituation. Zudem kann die Schärfe glaubwürdiger Strafen dadurch beeinträchtigt sein, daß für sehr scharfe Sanktionen individuelle Kooperationsinteressen "kleiner" Akteure wieder aufleben und damit die Strafe konterkarieren.

Eine gerade im Hinblick auf strukturelle Varianten von Wiederholungsmechanismen außerordentlich bedeutende Voraussetzung dauerhafter Kooperation ist, daß die Akteure über *Information* hinsichtlich der Vergangenheit zu disziplinierender Spieler verfügen und aufgrund dieser Information defektives und kooperatives Verhalten erkennen und voneinander abgrenzen können. Wie das Folk Theorem für Spiele unvollkommener Information implizit zeigt, dürfte in einer Vielzahl realer Interaktionssituationen mit Auszahlungsverlusten bei unvollkommener Information zu rechnen sein. Die Notwendigkeit, die Übertragung eines Mindestmaßes an Information zwischen Beziehungen zu sichern, stellt eine wichtige Bedingung für die häufig erweiterten Möglichkeiten dauerhafter Kooperation in strukturierten Interaktionsbeziehungen dar. Denn ist für unstrukturierte Wiederho-

lungsmechanismen konstitutiv, daß die Akteure, die mit Straf- oder Belohnungsaktivitäten betraut sind, auch in jenen Interaktionen aktiv sind, für die ein Spieler bestraft oder belohnt werden soll, ist selbiges bei strukturierten Wiederholungseffekten in aller Regel gerade nicht der Fall. Zur Sicherstellung der Möglichkeit von Sanktions- und Belohnungsaktivitäten und der hieraus folgenden Kooperationsanreize ist zu gewährleisten, daß Information zwischen verschiedenen Beziehungen übertragen wird. Die Bedeutung dieser Bedingung wird nicht zuletzt anhand der Vielzahl realer Institutionen deutlich, die Beobachtungsprobleme in diesen Strukturen kompensieren. Mit ihrer Einbettung sind jedoch eine Reihe teilweise diffiziler Folgefragen und -probleme, wie die Gestaltung der Anreize für Institutionen und Akteure oder die Wahl adäquater Maßstäbe für Verhalten, verbunden. Vor diesem Hintergrund ist in solchen Strukturen nicht nur vermehrt mit Kosten, sondern auch mit verstärkten Unvollkommenheiten der Information und den skizzierten Folgen zu rechnen.

Über die prinzipielle Möglichkeit des bedingten Kooperationsentzugs hinaus ist erforderlich, daß Kooperationsentzug Teil der Strategie aktueller wie künftiger Partner ist: Ein Akteur hat heute nur Interesse an Kooperation, weil seine Partner morgen, übermorgen etc. ihr Verhalten von seiner Kooperation abhängig machen und dabei an eigener Kooperation Interesse haben, da das Verhalten ihrer Partner übermorgen, überübermorgen etc. wiederum von ihrem dann vergangenen Verhalten abhängt. Über die hier implizierte *Bedingtheit von Strategien* hinaus kann ganz allgemein allerdings wenig über die Wahl adäquater Strategien gesagt werden. Prinzipiell weisen ebenso konsequente wie einsichtige und verzeihende Strategien den Vorteil auf, daß sowohl bei unvollkommener Information als auch in Beziehungsnetzwerken oder OLG-Strukturen Kooperation nicht durch bestimmte vereinzelte Umweltentwicklungen oder einzelnes individuelles Fehlverhalten dauerhaft gefährdet bzw. unmöglich wird. Allerdings ist für solche Strategien zu sichern, daß aufgrund der vermeintlichen Milde der angedrohten Strafen das Kooperationsinteresse nicht ex ante bereits absinkt. Bei verschärften Beobachtungsproblemen wie verzögerter Informationsaufdeckung kann die Wahl solcher Strategien ferner an der Komplexität ihrer Überwachung scheitern. Für eine Vielzahl ganz spezifischer Interaktionskontexte liegen darüber hinaus umfangreiche Detailergebnisse vor. Möglicherweise bietet sich folglich gerade der Interaktionskontext als Ansatzpunkt für gestalterische Maßnahmen an. Interessanterweise können Parameter wie die normative Verpflichtung zu bestimmten kooperativen Verhaltensweisen wie auch kooperationsfreundlichen Präferenzen evolutionärem Druck standhalten. Die Aussichten hierfür erscheinen tendenziell günstig, wenn Beziehungen bereits in der Vergangenheit dauerhaft angelegt waren.

In allen untersuchten Interaktionsstrukturen tritt schließlich in weitgehend ähnlichem Maße eine Reihe von Organisationsproblemen auf, für die überzeugende und zugleich weitgehend anerkannte Ergebnisse aus der theoretischen Diskussion allein nicht folgen. Dazu gehört zunächst, daß in allen Ansätzen, in denen Verhaltensprobleme durch Dauerhaftigkeitseffekte überwunden werden, neben (unendlich vielen) kooperativen immer auch (unendlich viele) defektive Gleichgewichte existieren. Damit ist die Wahl eines (kooperativen) Gleichgewichts zu sichern (*Lösung von Multiplizitätsproblemen*). Hierzu wurde eine große Anzahl von teilweise komplexen, teilweise aber auch intuitiv eingängigen Möglichkeiten vorgeschlagen. Die Diskussion der z. T. relativ neuen Ansätze ist sicherlich noch nicht abgeschlossen. Ferner ist zu gewährleisten, daß zu keinem Zeitpunkt und nach keiner historischen Entwicklung eine Teilgruppe von Akteuren einen Anreiz hat, vom vereinbarten Pfad abzuweichen und einen neuen zu starten (*Lösung von Problemen der Neuverhandlungs- und*

der *Koalitionsstabilität*). Die Probleme nehmen mit der Anzahl interagierender Spieler zu, weil für höhere Spielerzahlen mehr Koalitionen zu berücksichtigen und abzusichern sind. Vielfach läßt sich diesem Problem durch die Wahl adäquater Strategien begegnen. Allerdings sind die konzeptionellen Grundlagen der skizzierten Forderung nicht unumstritten. Es bleibt abzuwarten, ob die weitere Diskussion zu einheitlichen Stabilitätskonzepten führen wird. Nahezu ohne Beachtung durch die spieltheoretische Literatur ist die in der Vertragstheorie in Ansätzen diskutierte Notwendigkeit, ein Prozedere zu installieren, das im Fall unvorhergesehener Entwicklungen zu einer Anpassung der Vereinbarung führt. Ein solches *Krisenmanagement* stellt eine ebenso heikle wie notwendige Voraussetzung dauerhafter Kooperation dar. Prinzipiell dazu angetan, das Kooperationsinteresse durch Sicherung künftiger Kooperationsrenten zu sichern, kann es dauerhafte Kooperation durch ständige Neuverhandlungsanreize auch destabilisieren. Insbesondere neuere Modelle zur Modellierung unvorhersehbarer Ereignisse dürften in den nächsten Jahren zu neuen Erkenntnissen führen.

Die Diskussion verdeutlicht, daß die spieltheoretisch abgeleiteten Ergebnisse von einer Vielzahl teilweise unbeobachtbarer Aspekte abhängig sind, auf deren Variation sie sensibel und mit fundamentalen Änderungen reagieren. In der Literatur werden drei Teilaspekte dieser *Kontextabhängigkeit* unterschieden. Zum einen beeinflußt i. d. R. eine große *Anzahl* von Kontextfaktoren das erreichte Ergebnis.¹ So leitet PELTZMAN (1991) für einen Beitrag von FUDENBERG/TIROLE (1989) über nicht-kooperative Spiele 20 Einflußfaktoren ab.² Häufig gelten Ergebnisse zudem nur für spezifische *Parameterkonstellationen*, so daß "die Ergebnisse der theoretischen Analyse auf scheinbar geringfügige Änderungen an den Details der Modellierung beunruhigend stark reagieren" (BRAULKE 1992: 261).³ Ein drittes Problem stellt *Unbeobachtbarkeit* einer Reihe der Kontextparameter dar.⁴ Es dürfte im Verlauf der Arbeit deutlich geworden sein, daß dies v. a. (aber nicht nur) für Modelle unvollständiger Information gilt, in denen "[a]n outside observer may have no way to measure a player's reputation, since in substance it exists only as probability assessments entertained by other participants" (WILSON 1985: 28f.). Kooperation als Ergebnis von Dauerhaftigkeit ist im Hinblick auf jeden der drei Teilaspekte kontextabhängig. Der Aspekt der Multiplizität relevanter Kontextfaktoren tritt bei der *Erklärung von Sachverhalten*, der *empirischen Überprüfung* der Erklärungen, der *Theoriebildung* und bei *Gestaltungsfragen* zu Tage. Alle vier Aspekte werden nachfolgend eingehender erörtert.

Multiplizität relevanter Kontextfaktoren ist im Hinblick auf die Möglichkeiten der *Erklärung* unterschiedlich zu bewerten. Einerseits ermöglichen die Modellierungsfreiräume die präzise Erfassung realer komplexer, spezifischer oder intuitiv wichtiger Sachverhalte.⁵ Nicht zuletzt zwingt die Sensitivität der Ergebnisse gegenüber möglichen Spezifikations-

1 Vgl. SCHAUBENBERG (1995: 530).

2 Vgl. PELTZMAN (1991: 507). Siehe für analoge Zusammenfassungen BRAULKE (1992: 261), CAMERER (1995: 210), POSTREL (1995: 223), SUTTON (1990: 507).

3 Siehe femer ERLEI (1995: 292), HOLLER (1995: 384f.), ILLING (1995: 69), PELTZMAN (1991: 206f.), POSTREL (1995: 222f.), ROGOFF (1987: 141, 144), SCHAUBENBERG (1995: 530), SHAPIRO (1989: 125).

4 Vgl. GÜTH (1992: 272, 276), ILLING (1995: 69), ILLING (1995a: 516), SHAPIRO (1989: 126).

5 Vgl. etwa CAMERER (1995: 210), ERLEI (1995: 290), GÜTH/KLIEMT (1995: 13), SUTTON (1990: 506).

änderungen darüber hinaus zu genauem Nachdenken und zu Präzision über die zu modellierende Situation.⁶ "[E]in wesentlicher Beitrag der Spieltheorie besteht gerade darin, deutlich zu machen, in welch starkem Maß das Ergebnis jeweils von konkreten institutionellen Details abhängt" (ILLING 1995a: 516). In dieser Äußerung wird eine gewisse Bescheidenheit der Ökonomen deutlich, die insofern "neu" ist, als daß sie eng mit einigen der hier präsentierten Ergebnissen verknüpft ist und in vielen Beiträgen noch nicht geübt wird. Schließlich ist es für rigorose Modelle möglich, den Gang der Argumentation exakt nachzuvollziehen und so Annahmen und Ergebnisse zu überprüfen.⁷ Die formale Abbildung kann zu einem vertieften Verständnis zuvor vage formulierter Zusammenhänge führen.⁸ Aufgrund der Vielzahl möglicher Einflußfaktoren können mittels spieltheoretischer Modelle viele, möglicherweise aber eben auch zu viele verschiedene beobachtbare Sachverhalte erklärt i. S. v. rational rekonstruiert⁹ werden.¹⁰

"[G]iven any form of behaviour observed in the market, we are now quite likely to have on hand at least one model which 'explains' it - in the sense of deriving that form of behaviour as the outcome of individually rational decisions. . . Paradoxically, it is the very success of these game theoretic models in providing a rich menu of candidate 'explanations', which leaves them open to a quite fundamental line of criticism" (SUTTON 1990: 506).

SALONER (1995) arbeitet die Kontextbedingtheit der Problematik heraus. "[S]ince there is such a rich set of assumptions from which to choose, the degree of modeling discretion is so significant that a model can be devised to explain almost any fact" (SALONER 1995: 178).¹¹ Mit der Möglichkeit, jeden Sachverhalt zu erklären, ist die Spieltheorie gefährdet, letztlich nichts erklären zu können.¹² Die Erkenntnis, eine Verhaltensweise sei Ergebnis rationaler Entscheidungen, verliert an Stellenwert, wenn jede Verhaltensweise in diesem Sinne gekennzeichnet werden kann.¹³ Die Vielfalt der Ergebnisse vermittelt den Eindruck einer gewissen Beliebigkeit der Ergebnisse.¹⁴

Besonders relevant ist das Problem in *Modellen unvollständiger Information*.¹⁵ Wie in III.5.2 herausgearbeitet, können bei unvollständiger Information Akteure versuchen, durch be-

6 Vgl. FUDENBERG/TIOLE (1987: 176), SHAPIRO (1989: 125). Siehe ähnlich FISHER (1989: 120).

7 Siehe zu diesem Vorzug v. a. SALONER (1995) sowie ERLEI (1995: 290).

8 Vgl. ERLEI (1995: 271, 288, 291).

9 Ausgangspunkt einer rationalen Rekonstruktion ist eine empirisch beobachtbare, persistente Verhaltensweise, die als erklärungsduftig angesehen wird. Im ersten Schritt der Erklärung werden die Situationsbedingungen ermittelt, unter denen das Verhalten beobachtet wurde. Im Rückgriff auf die Annahme, daß Verhalten Ergebnis rationaler Entscheidungen ist, wird im zweiten Schritt ein rationales Modell gesucht, für das das beobachtbare Verhalten für die Situationsbedingungen die optimale Lösung darstellt (vgl. v. a. SCHAUBENBERG 1998: 52f. und SCHAUBENBERG/SCHMIDT 1982: 272; siehe auch ULLMANN-MARGALIT 1977: 1ff. sowie CAMERER 1995: 208, POSTREL 1995: 223). CAMERER (1995: 208f.) diskutiert einige anschauliche Beispiele. Er bezeichnet rationale Rekonstruktionen als *No fat*-Modelle. ILLING (1995) spricht von *intellektuellen Fallstudien*.

10 Vgl. BRAULKE (1992: 261), CAVES (1994: 12), CAMERER (1995: 211), ILLING (1995: 67f.), POSTREL (1995), SALONER (1995: 180), SCHAUBENBERG (1995: 530), SUTTON (1990: 507), WILSON (1985: 60).

11 Siehe ähnlich ILLING (1995: 67).

12 Vgl. SUTTON (1990: 507).

13 Vgl. auch BRAULKE (1992: 264).

14 Vgl. ILLING (1995a: 516).

15 Siehe hierzu GÜTH (1992: 308).

stimmte Handlungen Informationen zu übertragen, um so die Erwartungsbildung ihrer Partner und damit die langfristig erzielbaren Auszahlungen zu beeinflussen. Prinzipiell kann dieses Verhalten - einem Investitionskalkül folgend - den eigenen Präferenzen i. S. kurzfristiger Interessen entgegengerichtet sein. Noch vor 30 Jahren erschien dergleichen in der ökonomischen Theorie nicht denkbar. Grundsätzlich ist es nunmehr aber möglich, für jede Handlung, und das heißt auch für überraschendes, kontraintuitives bis hin zu lächerlichem Verhalten, ein Modell zu finden, das die Handlung als Ergebnis rationaler Entscheidungen begründet oder erklärt.¹⁶ Implizit steckt diese Möglichkeit im Folk Theorem für Spiele unvollständiger Information, nach dem jedes individuell rationale Ergebnis als Gleichgewicht eines solchen Spiels erreichbar ist, wenn die jeweils notwendige Form unvollständiger Information angenommen werden kann.¹⁷ POSTREL (1995) illustriert dies mit einem Modell, in dem Bankdirektoren durch öffentliches Verbrennen ihrer Hose signalisieren, daß ihre Bank Dienstleistungen hoher Qualität erzeugt. Ein separierendes Gleichgewicht existiert, wenn nur Banken hoher Qualität Kunden binden können, so daß langfristig erzielbare Rückflüsse die Kosten des Verbrennungsakts kompensieren.¹⁸ Instrukтив sind ferner Versuche, empirische Befunde rational zu rekonstruieren. Anschaulich ist etwa der Ansatz von COOPER ET AL. (1992). Wie in III.4.5.3 diskutiert, testet die Studie die Frage, ob Cheap talk zur Lösung von Multiplizitätsproblemen beitragen kann. Einzelne Ergebnisse sind nicht mit dem Modell vereinbar.¹⁹ In der Folge wird das Modell aber nicht verworfen. Vielmehr wird gezeigt, daß die Ergebnisse für modifizierte Situationsbedingungen, nämlich dann, wenn Akteure in gewissem Maße altruistisch sind, das Modell bestätigen.²⁰ Gezeigt wird, daß die Voraussagen des Modells nur deswegen falsch waren, weil das Modell mit falschen Daten über die Ausgangssituation "gefüttert" wurde. Problematisch ist in diesem Zusammenhang, daß diese Daten keine harten Fakten sind, sondern unbeobachtete Aspekte betreffen. Damit laufen die Autoren angesichts mangelnder Belegbarkeit der Annahmen Gefahr, sich in die Nähe von *Data mining* zu begeben. Ähnliche Überlegungen klingen bei MCKELVEY/PALFREY (1992) an. In Reputationsmodellen sind die Rate des Altruismus und die Information darüber kaum kontrollierbar.²¹ Der Befund von MCKELVEY/PALFREY spricht gegen strategisch rationales Verhalten im Reputationsmodell. Gleichzeitig aber gilt, daß "many features of the data can be explained if we assume that there is a belief that a certain percentage of the subjects in the population are altruists" (MCKELVEY/PALFREY 1992: 805). Es stimmt bedenklich, wenn der Befund eines Versuchs, mit dem Verhalten und Rationalität überprüft werden sollen, ex post durch Maßschneidung kaum kontrollierbarer Modellannahmen "rationalisiert" wird. GÜTH (1992) warnt in diesem Zusammenhang vor der Gefahr tautologischer Erklärungen, die aufgrund der Möglichkeit von Ad-hoc-Spezifikationen v. a. in Modellen unvollständiger Information gegeben ist, und kritisiert explizit die Erklärung des experimentellen Befunds

16 Vgl. CAMERER (1995: 211f.). Siehe ferner BRAULKE (1992: 264) und ILLING (1995: 66).

17 Vgl. hierzu ausführlich die Diskussion in III.2.2.6, Teil 3).

18 Vgl. POSTREL (1995: 222f.). Der hier skizzierte Modelltypus wird in IV.3.3.2 ausführlich diskutiert. Siehe auch erneut die Einführung dieses Reputationseffekts in III.2.2.6, Teil 1).

19 Siehe zu erwarteten bzw. letztlich eingetretenen Ergebnissen COOPER ET AL. (1992: 745f., 758).

20 Vgl. etwa das Fazit von COOPER ET AL. (1992: 766).

21 Vgl. CAMERER/WEIGELT (1988: 2f., 26).

durch MCKELVEY/PALFREY.²²

Prinzipiell kann dem Problem der Beliebigkeit von Erklärungen auf zwei Wegen begegnet werden, die jeweils an einzelnen Elementen einer rationalen Rekonstruktion ansetzen. *Zum einen* kann versucht werden, den der Erklärung *zugrundegelegten Rationalitätsbegriff* zu problematisieren. Hierzu wurde eine Reihe von Studien zum Verhalten realer Spieler in strategischen Situationen diskutiert. Aufgrund der damit verbundenen Überraschungen ist fraglich, inwiefern ein Abbau von Beliebigkeit etwa über verschärfte Rationalitätsforderungen überzeugen kann. *Zum anderen* kann der Beliebigkeit bei der Erklärung von Verhaltensweisen durch möglichst genaue empirische Untersuchungen des *beobachtbaren Verhaltens* und der *zugrundeliegenden Interaktionssituation* begegnet werden.²³ Die Notwendigkeit empirischer Untersuchungen folgt schon aus der Unbestimmtheit rationaler Rekonstruktionen, lediglich Erklärungen dessen zu liefern, was sein *kann*.²⁴ Zweifellos sind Versuche, durch genauere Beschreibungen von Verhalten und Situation die Anzahl möglicher Erklärungen zu reduzieren, auch aufgrund der Abhängigkeit der Ergebnisse von einer Vielzahl von Faktoren von Bedeutung. Die Möglichkeit, mittels empirischer Studien bestimmte Erklärungsmodelle zu verwerfen oder zwischen alternativen Ansätzen zu entscheiden, kann aufgrund der Kontextabhängigkeit der Modelle allerdings schwierig sein. Das heißt:

"While empirical tests are the obvious way to distinguish among game-theoretic models, tests are especially difficult because the results of many models depend so delicately on structure. Empirical tests would require measures of many subtle variables" (CAMERER 1995: 211f).

Diese Problematik soll nachfolgend etwas eingehender erörtert werden, bevor die Frage diskutiert wird, inwiefern intensive Fallstudien bei der Handhabung der Kontextabhängigkeit und damit der Beseitigung von Beliebigkeit gewisse Fortschritte versprechen.

Die *Überprüfung bestimmter Erklärungen* setzt voraus, daß Situationsbedingungen und tatsächliches Verhalten ermittelt und mit den Modellannahmen und -ergebnissen verglichen werden können. Das ist für eine Vielzahl zu kontrollierender Einflußfaktoren aufwendig und scheint angesichts einer Anzahl unbeobachtbarer Variablen oft auch unmöglich.²⁵ Denn

"[i]f we adopt the view that a game is not a rigid description of the physical rules of the world, then a game-theoretic model should include only those factors which are perceived *by the players* to be *relevant*" (RUBINSTEIN 1991: 919).

Bei Betrachtung eines Modells bzw. konkurrierender Erklärungsansätze kann unklar sein, ob die Testbedingungen den für die jeweilige Erklärung herangezogenen Situationsannahmen entsprechen.²⁶ Bei Betrachtung einer bestimmten Situation oder eines empirischen Tests kann unklar sein, welches Modell (bzw. welche Variante eines Modells) zur Testsituation paßt:²⁷

"Noncooperative game theory ... resists empirical testing more than did traditional theories of

22 Vgl. GÜTH (1992: 276, 310f).

23 Vgl. ERLEI (1995: 293).

24 Siehe hierzu bereits SCHAUBENBERG/SCHMIDT (1982: 272).

25 Den letzten Punkt machen auch BRAULKE (1992: 264, Fn. 15) und ILLING (1995a: 516).

26 Dies ist die Fragestellung, mit der sich CAMERER (1995: 212f.) primär auseinandersetzt.

27 Diese Problematik steht bei SUTTON (1990: 507ff.) im Mittelpunkt. Siehe auch SCHAUBENBERG (1995: 534f.).

imperfect competition. ... [D]eciding *a priori* whether model A pertains to empirical situation α usually requires unobservable information about the actors' information sets and perceptions. ... How can we test most game theories when we lack an algorithm for matching model to empirical situation?" (CAVES 1994: 12, Hervorhebungen im Original)

Sind nur Daten über das letztlich gewählte Verhalten (Partiedaten) beobachtbar, die Ergebnis einer Vielzahl von Strategievektoren sein können, die ihrerseits für eine große Menge verschiedener Spielmodelle gegeben sein können, kann kaum entschieden werden, ob das Verhalten in einer bestimmten Situation rational war, da unklar bleibt, welche Situation letztlich vorliegt.²⁸ Spieltheoretische Modelle sind damit gefährdet, sich der Überprüfbarkeit zu entziehen. Die im Rahmen rationaler Rekonstruktionen gewonnenen Erklärungen verlieren i. S. v. SUTTON (1990) weiter an Erklärungskraft. Das gilt v. a. dann, wenn ein bestimmter Sachverhalt durch mehrere Ansätze erklärbar ist, aufgrund von Tests aber keine der Erklärungen abgelehnt oder betont werden kann. Denn: "How can we rank these models in empirical power when several of them might be consistent with any given set of empirical facts?" (CAVES 1994: 12)

Diskutiert wird, ob die Testverfahren der empirischen Forschung dem gesteigerten Informationsbedürfnis aufgrund der Präzision hinsichtlich vieler Parameter gerecht werden.²⁹ Für die Industrieökonomie als dem Bereich ökonomischer Theorie, in dem Spieltheorie früh Paradigmenwechsel herbeigeführt und besonderen Einfluß hat,³⁰ erwartet eine Reihe von Autoren etwa ein Verwerfen überkommener Tests und die *Wiederentdeckung von Fallstudien*,³¹ denn

"testing game theory requires finer-grained observation - about timing, information (including meta-information about information of others), and horizons" (CAMERER 1995: 212).

Zu beachten ist, daß Fallstudien dabei ein originärer Beitrag bei der Überprüfung von Modellen und nicht länger rein illustrativer Charakter zugesprochen wird. CAMERER (1995) geht davon aus, daß künftig hinsichtlich spieltheoretischer Einflußvariable geschulte Forscher einzelne Unternehmen oder Industrien über längere Zeiträume beobachten und analysieren.³² Allerdings sind die damit aufgestellten Forderungen an das Personal nicht unerheblich.³³ CAVES (1994) schlägt vor, nicht einzelne zentrale Aussagen spieltheoretischer Modelle zu testen "but to deploy the available data to measure key parameters and document various assumptions, components, and corollaries of the model" (CAVES 1994: 13). Erklärungen werden aufgrund der Gesamtheit der Erkenntnisse abgelehnt oder bestätigt. SUTTON (1990) fordert zweistufige Testverfahren. Auf der ersten Stufe wird das vorhandene Wissen genutzt, um die Klasse möglicher Modelle zu begrenzen, die auf der zweiten Stufe getestet werden.³⁴ Im Idealfall überlebt nur ein Modell den Aus-

28 Vgl. GÜTH (1992: 272, 275), SCHAUBENBERG (1995: 533).

29 Vgl. CAVES (1994: 11, 12) und SCHAUBENBERG (1995: 534) zu u. U. überkommenen Testdesigns.

30 Vgl. etwa ILLING (1995a: 516) und ROGOFF (1987: 141).

31 Vgl. BRAULKE (1992: 264), CAMERER (1995: 212f.), CAVES (1994: 12ff.), ILLING (1995: 84), SCHNEIDER (1995: 314), SHAPIRO (1989: 126), SUTTON (1990: 507ff.). Siehe auch SCHAUBENBERG (1995: 534ff.).

32 Vgl. CAMERER (1995: 212).

33 Siehe kritisch SCHAUBENBERG (1995: 534).

34 Vgl. hierzu und zum folgenden SUTTON (1990: 507ff.) sowie für einen ähnlichen Vorschlag ILLING (1995: 85).

wahlprozeß, das bessere Hypothesen liefert. Gerade für Modelle unvollständiger Information dürfte dies schwierig sein. Alternativ könnte die Modellspezifikation Elemente verschiedener Spiele umfassen, zwischen denen aufgrund der Daten entschieden werden kann. Beide Ansätze stellen jedoch hohe Anforderungen an das Datenmaterial. Daß sie dennoch erfolgreich greifen können, zeigt die in III.5.1.3, Teil 2) diskutierte Fallstudie von LEVENSTEIN (1997). Sie zeigt für das Bromkartell, daß ABREU/PEARCE/STACCHETTI (1986) Preisschwankungen besser erklären als alternative Modelle, und stellt im Test des Modells fest, daß reale Strafen tendenziell zu mild sind.

Die Diskussion von Auswirkungen des ephemeren Charakters auf die *Theoriebildung* ist eng mit einem Beitrag von FISHER (1989) verknüpft. FISHER unterscheidet zwei Formen von Theorie, *Generalizing theory* (GT) und *Exemplifying theory* (ET). Gestattet erstere allgemeine Aussagen für vergleichsweise weite Annahmen, sind für zweitere präzise Aussagen unter spezifischen Annahmen möglich.³⁵ Sie entspricht weitgehend dem, was rationale Rekonstruktion skizziert wurde.³⁶ "The result is a collage or mosaic of simple 'local' models which do not form a coherent whole" (CAMERER 1995: 213). Die skizzierten Tests von Modellen in Einzelepisoden dürften den Kollagecharakter noch verstärken. Allerdings ist ET regelmäßige Grundlage für allgemeinere Aussagensysteme i. S. v. GT.³⁷ Unterscheidungsmerkmal ist, daß GT Aussagen für weite Annahmen bietet,³⁸ daß also der Allgemeinheitsgrad entsprechender Modelle höher ist.³⁹

"We know that a lot of different things *can* happen. We do not have a full, coherent, formal theory of what *must* happen or a theory that tells us how what happens depends on well-defined, measurable variables. ... We need a generalizing theory as to how that context influences the outcome. ... Exemplifying theory must always remain a collection of stories unless those stories point the way to some unifying principle - to a generalizing theory" (FISHER 1989: 118f., Hervorhebungen im Original).⁴⁰

SCHAUENBERG (1995) arbeitet heraus, daß sich die Kritik eher auf den Untersuchungsgegenstand Oligopoltheorie als die Untersuchungsmethode Spieltheorie richtet.⁴¹ Immerhin könnte sie aber für andere Bereiche, etwa die Theorie dauerhafter Kooperation, von Bedeutung sein. Zum einen weist FISHER darauf hin, daß "the folk theorem is itself an example of generalizing theory, although a negative one" (FISHER 1989: 118). Zwar sind Aussagen für weite Annahmen möglich. Diese sind aber gerade nicht präzise. Zum anderen zeigt die Parameterdiskussion, daß sich präzise Aussagen nur für spezifische Kontextbedingungen herstellen lassen, die vielfach nicht von meßbaren Variablen abhängen. Selbst allgemeine Aussagen darüber, wann Kooperation nicht möglich ist, scheinen problematisch. Ob der kritisierte Zustand so kritikwürdig ist, wie FISHER meint, ist durchaus fraglich. CAMERER (1995) kritisiert die Kritik an Theorie als Mosaik als an überkommenen

³⁵ Vgl. FISHER (1989: 117f.).

³⁶ Vgl. auch SCHAUENBERG (1995: 531).

³⁷ Bei FISHER heißt es: "[B]efore a generalizing theory becomes available, it is crucial to develop a rich set of cases from which to generalize. The development of such a set is the job of exemplifying theory" (FISHER 1989: 120).

³⁸ Vgl. zur hier angedeuteten Unterscheidung auch HOLLER (1995: 384f.).

³⁹ Vgl. ERLEI (1995: 292).

⁴⁰ Siehe ähnlich auch PELTZMAN (1991: 206).

⁴¹ Vgl. SCHAUENBERG (1995: 531). Siehe auch FISHER (1989: v. a. 120).

Idealen orientiert.⁴² Beeinflussen viele Parameter bestimmte Aussagen, kann die Suche nach allgemeingültigen "laws of business" nur unter Ausblendung vieler Aspekte zu Ergebnissen führen.⁴³ Soll also etwa möglichst exakt geklärt werden, warum bestimmte Kooperationsformen zustande gekommen sind, können solche Gesetze kaum überzeugen. Mit SHAPIRO (1989) läßt sich argumentieren, daß zwar durchaus einige generelle Themen aus der Analyse kritischer Parameter abgeleitet werden können, etwa die Bedeutung vollkommener Information oder von Geduld, daß aber eine allgemeine Theorie daraus nicht ableitbar ist, weil etwa auch für unvollkommene Information wie für wenig geduldige Akteure effiziente Ergebnisse möglich sind. Dennoch sei die Möglichkeit, kritische Bedingungen für bestimmte Ergebnisse herausarbeiten zu können, als Vorzug spieltheoretisch fundierter Modelle zu betrachten.⁴⁴ Sie ermöglichen die Erfassung und Diskussion von Aspekten, deren Vielfalt nicht Ergebnis der Untersuchungsmethode, sondern des Untersuchungsgegenstands ist.⁴⁵ Nach ILLING (1995a) macht die Kontextabhängigkeit spieltheoretischer Ergebnisse "gerade deutlich, daß eine gute ökonomische Analyse ohne detaillierte Kenntnisse der konkreten institutionellen Bedingungen, die die Spielform festlegen, unmöglich ist" (ILLING 1995a: 510). SHAPIRO (1989) argumentiert, daß die Erwartung genereller Aussagen weder begründet noch wünschenswert wäre. "The diversity of predictions in different game-theoretic models reflects our broadening understanding of business strategy" (SHAPIRO 1989: 126).⁴⁶ ILLING (1995) weist darauf hin, daß aufgrund der hervorgehobenen Variationsbreite strategischen Handelns - Vielfalt ist eben auch ein empirischer Tatbestand - jeder Versuch einfacher, von der Analyse konkreter Situationen unabhängiger Antworten, gefährlich wäre. Er warnt "vor der Versuchung, angesichts einer komplexen Realität einfache Aussagen in dem Bemühen zu verallgemeinern, simple, allgemeingültige Antworten zu geben" (ILLING 1995: 69).

Einig sind sich viele Autoren, daß Spieltheorie unter Anerkennung dieser skizzierten Aspekte in anderer Hinsicht nicht ohne Preis ist: "Game theory is hard to do" (CAMERER 1995: 209f.). Die Diskussion zeigt, daß dauerhafte Kooperation von institutionellen Details und exakte Aussagen über Kooperation von der Kenntnis dieser Details abhängt.⁴⁷ Versuche, über *gestalterische Maßnahmen* bestimmte Ergebnisse herbeizuführen, sind schwierig, da der Erfolg dieses Unterfangens von vielen Variablen abhängt. Für viele Variablen ist also zu ermitteln, welchen Wert sie haben, welchen sie haben müßten und wie der Weg dorthin zu gestalten ist. SUTTON (1990) schlägt in ähnlichem Zusammenhang eine Vorgehensweise vor, die der in dieser Arbeit gewählten nahe kommt. "[T]he issue of interest lies in identifying the mechanism underlying the stability of the cartel, and in identifying the general conditions which lead to cartel breakdown." Die Spieltheorie liefert insofern keine Rezepte,

"die der Praktiker akzeptieren und weiterverarbeiten kann, ohne die Theorie zu verstehen, aus der sie sich ableiten. Nein, die Spieltheorie fordert, daß sich der Praktiker selbst mit den theoretischen Konstrukten einläßt und lernt, sie zum eigenen Verständnis, vielleicht auch Nutzen,

42 Vgl. CAMERER (1995: 213).

43 Vgl. kritisch in diesem Zusammenhang FUDENBERG/TIROLE (1987: 176), SHAPIRO (1989: 132).

44 Vgl. SHAPIRO (1989: 126, 132).

45 Vgl. POSTREL (1995: 222f.).

46 Siehe ähnlich HOLLER (1995: 385f.). Auch FISHER (1989: 120) betont diesen Punkt.

47 Vgl. für eine Diskussion der beiden Aspekte wie zum folgenden ILLING (1995: 68f., 84).

anzuwenden ... - oder der Spieltheoretiker muß sich selbst zum Praktiker machen" (HOLLER 1995: 385).

CAMERER (1995) bezeichnet vor diesem Hintergrund Spieltheorie als eine "analytische" Disziplin. Gestützt auf die Analyse dessen, welche Implikationen unterschiedliche Formen von Rationalität haben, kann die Spieltheorie Spielern vermitteln, wie sie handeln sollten, wenn bestimmte Bedingungen gegeben sind.⁴⁸ Dies umschreibt den Anspruch dieser Arbeit relativ präzise.

Als Durchsetzungsmechanismus weisen Dauerhaftigkeitseffekte schließlich eine Reihe von *Schattenseiten* auf. Sie wurden aus der bisherigen Diskussion vollkommen ausgeblendet. Von Bedeutung ist dabei, daß Dauerhaftigkeit anders als z. B. externe Durchsetzungsmechanismen Kooperation auch dann durchsetzen können, wenn Kooperation von der Mehrzahl betroffener Spieler abgelehnt wird. Der Rückgriff auf Dauerhaftigkeit kann ferner Effizienzvorteilen aus Spezialisierung entgegenstehen oder die Entstehung effizienter Koordinationsmechanismen verhindern.

Selbst wenn der Rückgriff auf Dauerhaftigkeitsmechanismen aufgrund von Transaktionskostenüberlegungen sinnvoll erscheint, ist zu bedenken, daß solche Mechanismen regelmäßig auf die *Ausnutzung von Spezialisierungsvorteilen* verzichten müssen.⁴⁹ Dauerhaftigkeit kann von der Existenz von Beziehungen bestimmter Akteure abhängen. Die Akteure, für die Dauerhaftigkeit disziplinierend greift, müssen aber gerade nicht die sein, für die die größten Effizienzgewinne aus Arbeitsteilung erzielbar sind. Auch die Notwendigkeit, erst erneut in den Aufbau einer dauerhaften Beziehung investieren zu müssen, kann einer effizienten Zuteilung von Akteuren entgegenstehen.⁵⁰

Dauerhaftigkeitseffekte können zudem Kooperation in sog. "antisocial agreement" (REDER 1976: 137)⁵¹ stabilisieren. Kooperation wurde in Kapitel II als Zusammenarbeit von Akteuren zur Verwirklichung von Zielen, die ohne das Zutun anderer nicht erreicht werden können, definiert. Kooperation ist für alle kooperierenden Spieler interessant, wenn jeder dieser Spieler von Kooperation profitiert. Damit bleibt allerdings offen, wie das Ergebnis, das durch Kooperation erreicht wird, unter Effizienzgesichtspunkten zu bewerten ist, wenn das Verhalten der betrachteten Akteure Auswirkungen auf andere Spieler hat. Offen ist also, ob Kooperation vorteilhaft für alle davon betroffenen Spieler ist.⁵² Prinzipiell kann die Beurteilung von Kooperation durchaus unterschiedlich ausfallen.

"We may want *less* cooperation (and trust) rather than more, especially among those who are threatening us, and whose cooperation is an hindrance to us. *A priori* we cannot always say whether greater trust and cooperation are in fact desirable" (GAMBETTA 1988: 214, Hervorhebungen im Original).

Zur Beurteilung von Kooperation sind sämtliche Auswirkungen zu aggregieren. Für ein soziales System hängt das Optimum von Kooperation von allen Kosten und Gewinnen der Kooperation ab,⁵³ für die kooperierenden Partner hingegen nur von denjenigen, die

⁴⁸ Vgl. CAMERER (1995: 216).

⁴⁹ Vgl. etwa GREIF (1993: 538f.), NORTH (1987: 420), NORTH (1991: 34).

⁵⁰ Vgl. hierzu auch BURETH/WOLFF/ZANFEI (1997: 521).

⁵¹ Siehe ähnlich: GAMBETTA (1988: 159).

⁵² Vgl. SCHELLING (1984: 210).

⁵³ Vgl. COLEMAN (1991: 145f.), REDER (1976: 137).

sie selbst zu tragen haben. Teil- und Gesamtgruppe können damit zu unterschiedlichen Bewertungen von Kooperation der Teilgruppe kommen, die von der Gesamtgruppe abgelehnt wird. Dazu zählen Formen der Kollusion von *Unternehmen* zur Ausbehlung von Wettbewerb.⁵⁴ Auch *Forschungs- und Entwicklungskooperationen* können zu Wohlfahrtsverlusten führen.⁵⁵ Kollusive Absprachen zwischen Bietern können *Auktionen* beeinträchtigen.⁵⁶ Mit HOLMSTRÖM/MILGROM (1990) und ROTEMBERG (1994) läßt sich argumentieren, daß Kooperation zwischen *Arbeitnehmern* Leistungsanreize (etwa in Turnieren) unterminieren kann. "[C]ollusion is bad for the firm because it leads both employees to exert lower effort" (ROTEMBERG 1994: 685).⁵⁷ Kooperation im Rahmen von *Korruption* kann allokativ wie distributive Bemühungen des Staats um Kompensation von Marktfehlern konterkarieren.⁵⁸ Im Hinblick auf das Gefangenendilemma ist ferner auf die verheerende Wirkung von Kooperation zwischen *Verbrechern* oder *Mitgliedern krimineller Vereinigungen* wie der Mafia hinzuweisen.⁵⁹ HIRSHLEIFER (1994) weist vor dem Hintergrund solcher Beispiele darauf hin, daß "when people cooperate, it is generally a conspiracy for aggression against others (or, at least, is a response to such aggression)" (HIRSHLEIFER 1994: 4).

Schließlich können dauerhafte Beziehungen einzelner Spieler das *Entstehen effizienter Koordinationsformen* verhindern. Im Ergebnis erleiden alle Spieler Wohlfahrtsverluste. KRANTON (1996a) zeigt dies für ein Modell mit zwei Koordinationsmechanismen.⁶⁰ In *reziproken Beziehungen* tauschen zwei seit ihrer Geburt verbundene Akteure eine beschränkte Menge an Gütern bilateral. Verlässliches Verhalten kann allenfalls mittels der Drohung, Fehlverhalten mit dem Abbruch der Beziehung und damit dem Verlust der Erträge aus der Beziehung zu bestrafen, durchgesetzt werden. Nach dem Abbruch der Beziehung müssen sich die Spieler wie jene Bevölkerungsteile, denen von vornherein kein Partner zugeordnet wurde, über *Spotmärkte* mit Gütern versorgen. Auf diesen Märkten werden Güter gegen Geld getauscht. Das Angebot an Gütern ist hier i. d. R. breiter. Allerdings treten bei der Suche nach geeigneten (einmaligen, anonymen) Tauschpartnern Kosten auf. Sie hängen von der Anzahl der Spieler auf dem Markt ab, denn wenn z. B.

"many people in the economy engage in reciprocal exchange, the market is thin, and it is hard to locate trading partners in the market. Market exchange yields lower levels of utility" (KRANTON 1996a: 831).

Da die Kosten des Abbruchs einer reziproken Beziehung von der Lukrativität der Alternativen und damit von den Auszahlungen auf dem Markt abhängen, ist Kooperation in der Beziehung um so eher stabil, je höher die Suchkosten, je einfacher Güter substituierbar und je geduldiger die Spieler sind.⁶¹ Mangelnde Substituierbarkeit könnte dabei prinzi-

54 Vgl. z. B. PHILIPS (1996: 496f).

55 Vgl. MORASCH (1994: 182ff.), o. V. (1996: 44f).

56 Vgl. z. B. BECKMANN (1999: 47ff., 343ff).

57 Siehe ferner TIROLE (1992: 155).

58 Vgl. hierzu ausführlich TANZI (1995: 170ff.) sowie bereits SCHELLING (1984: 211).

59 Vgl. z. B. DIEKMANN (1992: 31), GAMBETTA (1988).

60 Die Idee klingt auch bei GREIF (1993: 539) an.

61 Vgl. die ausführliche Diskussion in KRANTON (1996a: 841, v. a. Schaubild 2). Es existieren kritische Diskontparameter-Substituierbarkeit-Relationen, unterhalb bzw. oberhalb derer Kooperation in der reziproken Beziehung unabhängig von der Breite des Markts nie bzw. immer durchsetzbar ist. Zwi-

piell dadurch kompensiert werden, daß die Akteure mehrere reziproke Beziehungen in einem Netzwerk unterhalten.⁶² Sind Güter einfach (schwer) substituierbar, stellt ferner der Austausch über reziproke Beziehungen (Märkte) die effiziente Koordinationsform dar. Interessanterweise ist bei Endogenisierung der Entscheidung für einen Mechanismus für bestimmte Relationen zwischen Diskont- und Substituierbarkeitsparameter nicht gesichert, daß das System gegen den dafür effizienten Koordinationsmechanismus konvergiert. Denn ob ein bestimmter (bzw. konkret der effiziente) Mechanismus überlebt, hängt v. a. von der Verteilung in der Ausgangspopulation ab.

"When market (reciprocal) exchange starts out large, market (reciprocal) exchange survives. As a consequence, the economy will not necessarily converge on the efficient mode of exchange" (KRANTON 1996a: 845).

Die Persistenz ineffizienter Koordinationsmechanismen korrespondiert mit anderen Formen der Ineffizienz aufgrund von Pfadabhängigkeiten. Prinzipiell kann also der ineffiziente Koordinationsmechanismus reziproke Beziehungen auch dann überleben, wenn mit der Etablierung externer Durchsetzungsmechanismen effizientere Koordinationsformen zur Verfügung stehen. Andererseits könnte die skizzierte Problematik auch dazu führen, daß von der Etablierung alternativer Durchsetzungsmechanismen von vornherein abgesehen wird.

Vor dem Hintergrund dieser Schattenseiten soll abschließend darauf hingewiesen werden, daß die in dieser Arbeit abgeleiteten kritischen Parameter dauerhafter Kooperation auch ganz anders gelesen und interpretiert werden können, als sie bisher verstanden wurden. Und auch der in Kapitel I skizzierte Prozeß der Organisation dauerhafter Kooperation im allgemeinen und die Rolle des Organisationsgestalters im besonderen lassen sich anders begreifen. Wird sozial-schädliche Kooperation (etwa Kollusion von Unternehmen auf einem Markt) durch Dauerhaftigkeitseffekte durchgesetzt, so wird zwar ein Organisationsgestalter i. S. der Kooperation versuchen, im Rückgriff auf die in dieser Arbeit diskutierten Parameter dauerhafte Kooperation zu organisieren. Gleichzeitig kann jedoch ein für eine übergeordnete Einheit tätiger Gestalter (etwa die Kartellbehörde) versuchen, durch entsprechende Gegenmaßnahmen dauerhafte Kooperation auf der zweiten Stufe des Organisationsprozesses zu verhindern. Prinzipiell bieten die Parameter dabei zwei Ansatzpunkte für seine Aktivität. *Zum einen* könnte sich ein mit entsprechenden Durchsetzungsmitteln ausgestatteter Gestalter bemühen, unter Beobachtung der Unternehmen und in Kenntnis der Dauerhaftigkeitsprozesse und der sie beeinflussenden Parameter Anzeichen für Kollusion auszumachen, die es dann durch entsprechende Verbote, Verfahren o. ä. zu verhindern gilt. *Zum anderen* ist denkbar, daß der Gestalter versucht, durch Störung kritischer Parameter der dauerhaften Kooperation diese so zu destabilisieren, daß sie am Ende zusammenbricht. Ohne Zweifel stellen solche Unterfangen schwierige Aufgaben dar, da hier der Gestalter erhebliche Informationsdefizite haben dürfte. Andererseits weiß er aufgrund der kritischen Parameter, welche Parameterkonstellationen Kooperation überhaupt ermöglichen und wo ggf. anzusetzen wäre, um sie zu stören. Auch das Unterfangen, die erfolgreiche Organisation dauerhafter Kooperation *zu verhindern*, dürfte in Kenntnis der kritischen Bedingungen dauerhafter Kooperation nicht ohne Aussicht auf Erfolg sein.

schen den beiden kritischen Grenzen ist die Möglichkeit von Kooperation von der Breite des Markts abhängig.

62 Siehe hierzu auch KRANTON (1996a: 846).

Anhang

A.1 Beweis von Ergebnis IV.3

Hält sich Spieler i an Trigger (TG^+), dann kann er in der laufenden Interaktion sicher und allen Folgeperioden mit der Interaktionswahrscheinlichkeit $(m_i - \mu_i)\varphi$ Auszahlung a erwarten:

$$E[\Pi_i | TG_i^+] = \delta_i a + \sum_{t=2}^{\infty} \delta_i^t E[\pi_{it} | TG_i^+] = \delta_i a + \frac{\delta_i^2}{1 - \delta_i} (m_i - \mu_i) \varphi a.$$

Für abweichendes Verhalten (TG^-) ist bei der Berechnung des Erwartungswertes hinsichtlich künftiger Interaktionsmöglichkeiten zu unterscheiden, wem i gegenübersteht. In Interaktionen mit dem Akteur j^* , den i jetzt auszubeuten beabsichtigt, erwartet i nach dem sicheren Ausbeutungsgewinn von c Auszahlungen von d , wenn es erneut zu Interaktionen mit j^* kommt:

$$E[\Pi_{j^*} | TG_i^-] = \delta_i c + \sum_{t=2}^{\infty} \delta_i^t E[\pi_{it} | TG_i^-, j = j^*] = \delta_i c + \sum_{t=2}^{\infty} \delta_i^t \varphi d = \delta_i c + \frac{\delta_i^2}{1 - \delta_i} \varphi d.$$

Hinsichtlich der *anderen* $(m_i - \mu_i) - 1$ Partner j mit $j \neq j^*$ ist zusätzlich zu unterscheiden, wann i einem dieser Partner gegenübersteht, da deren Information über das Verhalten des i in $t=1$ von der Periode abhängt, in der sie mit i interagieren. Für $t < \tau^*$ gilt, daß den $(m_i - \mu_i) - 1$ Partnern des i dessen Defektion gegenüber j^* nicht bekannt sein kann. Mit der Wahrscheinlichkeit, seit $t=1$ mit j mit $j \neq j^*$ nicht interagiert zu haben $(\varphi(1-\varphi)^{t-2})$, erzielt i Auszahlungen von c , mit der (Rest- bzw. Gegen-) Wahrscheinlichkeit, dem Partner *mindestens einmal* gegenübergestanden zu haben $(\varphi - \varphi(1-\varphi)^{t-2})$ die Auszahlung d . Für $t \geq \tau^*$ sind auch alle $j \neq j^*$ die Defektion des i gegen j^* informiert; von τ^* an kann i mit der Interaktionswahrscheinlichkeit φ nur noch Auszahlungen von d erzielen. Diese Überlegung gelten für alle $(m_i - \mu_i) - 1$ Akteure, so daß nach Ausklammern gilt:

$$\begin{aligned} E[\Pi_{j \neq j^*} | TG_i^-] &= \sum_{t=2}^{\infty} \delta_i^t E[\pi_{it} | TG_i^-, j \neq j^*] = \\ &= [(m_i - \mu_i) - 1] \varphi \left\{ \sum_{t=2}^{\tau^*-1} \delta_i^t \left[(1-\varphi)^{t-2} c + [1 - (1-\varphi)^{t-2}] d \right] + \sum_{t=\tau^*}^{\infty} \delta_i^t d \right\} = \\ &= [(m_i - \mu_i) - 1] \varphi \left[\frac{\delta_i^2 - \delta_i^{\tau^*} (1-\varphi)^{\tau^*-2}}{1 - \delta_i (1-\varphi)} (c-d) + \frac{\delta_i^2 - \delta_i^{\tau^*}}{1 - \delta_i} d + \frac{\delta_i^{\tau^*}}{1 - \delta_i} d \right] = \\ &= [(m_i - \mu_i) - 1] \varphi \left[\frac{\delta_i^2 - \delta_i^{\tau^*} (1-\varphi)^{\tau^*-2}}{1 - \delta_i (1-\varphi)} (c-d) + \frac{\delta_i^2}{1 - \delta_i} d \right] \end{aligned}$$

Faßt man die beiden Teilsommen zusammen, so ergibt sich der Erwartungswert der Auszahlungen aus der Abweichung der Trigger-Strategie zu

$$\begin{aligned} E[\Pi_i | TG_i^-] &= \delta_i c + \sum_{t=2}^{\infty} \delta_i^t E[\pi_{it} | TG_i^-] = \\ &= \delta_i c + \frac{\delta_i^2}{1-\delta_i} \varphi d + \left[(m_i - \mu_i) - 1 \right] \varphi \left[\frac{\delta_i^2 - \delta_i^{r+1} (1-\varphi)^{r-2}}{1-\delta_i (1-\varphi)} (c-d) + \frac{\delta_i^2}{1-\delta_i} d \right] = \\ &= \delta_i c + \frac{\delta_i^2}{1-\delta_i} (m_i - \mu_i) \varphi d + \left[(m_i - \mu_i) - 1 \right] \varphi \left[\frac{\delta_i^2 - \delta_i^{r+1} (1-\varphi)^{r-2}}{1-\delta_i (1-\varphi)} (c-d) \right]. \end{aligned}$$

i wird sein Gegenüber nicht ausbeuten, wenn $E[\Pi_i | TG^+] \geq E[\Pi_i | TG^-]$ gilt:

$$\begin{aligned} \delta_i a + \frac{\delta_i^2}{1-\delta_i} (m_i - \mu_i) \varphi a &\geq \delta_i c + \frac{\delta_i^2}{1-\delta_i} (m_i - \mu_i) \varphi d \\ &\quad + \left[(m_i - \mu_i) - 1 \right] \varphi \left[\frac{\delta_i^2 - \delta_i^{r+1} (1-\varphi)^{r-2}}{1-\delta_i (1-\varphi)} (c-d) \right] \\ a + \frac{\delta_i}{1-\delta_i} (m_i - \mu_i) \varphi a &\geq c + \frac{\delta_i}{1-\delta_i} (m_i - \mu_i) \varphi d + \\ &\quad + \left[(m_i - \mu_i) - 1 \right] \varphi \delta_i \left\{ \frac{1 - [\delta_i (1-\varphi)]^{r-2}}{1-\delta_i (1-\varphi)} (c-d) \right\} \\ a - \delta_i a + \delta_i (m_i - \mu_i) \varphi a &\geq c - \delta_i c + \delta_i (m_i - \mu_i) \varphi d \\ &\quad + (1-\delta_i) \left[(m_i - \mu_i) - 1 \right] \varphi \delta_i \left\{ \frac{1 - [\delta_i (1-\varphi)]^{r-2}}{1-\delta_i (1-\varphi)} (c-d) \right\} \\ a \{ 1 - \delta_i [1 - (m_i - \mu_i) \varphi] \} &\geq c - \delta_i c + \delta_i (m_i - \mu_i) \varphi c - \delta_i (m_i - \mu_i) \varphi c + \delta_i (m_i - \mu_i) \varphi d \\ &\quad + (1-\delta_i) \left[(m_i - \mu_i) - 1 \right] \varphi \delta_i \left\{ \frac{1 - [\delta_i (1-\varphi)]^{r-2}}{1-\delta_i (1-\varphi)} (c-d) \right\} \\ a \{ 1 - \delta_i [1 - (m_i - \mu_i) \varphi] \} &\geq c \{ 1 - \delta_i [1 - (m_i - \mu_i) \varphi] \} - \delta_i (m_i - \mu_i) \varphi (c-d) \\ &\quad + (1-\delta_i) \left[(m_i - \mu_i) - 1 \right] \varphi \delta_i \left\{ \frac{1 - [\delta_i (1-\varphi)]^{r-2}}{1-\delta_i (1-\varphi)} (c-d) \right\}. \end{aligned}$$

Zieht man $c \{ 1 - \delta_i [1 - (m_i - \mu_i) \varphi] \}$ auf die linke Seite und dividiert durch die auszuklammern- den Terme $\{ 1 - \delta_i [1 - (m_i - \mu_i) \varphi] \}$ und $c-d$, dann folgt nach Multiplikation mit -1 der erste Teil von ERGEBNIS IV.3 zu:

$$\alpha_i^{**} = \frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i [1 - (m_i - \mu_i) \varphi]} \left\{ (m_i - \mu_i) - (1-\delta_i) \left[(m_i - \mu_i) - 1 \right] \frac{1 - [\delta_i (1-\varphi)]^{r-2}}{1-\delta_i (1-\varphi)} \right\} \geq \frac{c-a}{c-d}$$

Die Trigger-Strategie ist teilspielperfekt, wenn ein Akteur nach Defektion in keinem Mo- ment und gegen beliebigen Gegner in der Zeit der Verborgenheit kein Interesse an Ko-

operation mehr hat. Entscheidungsrelevant sind dabei Auszahlungen gegenüber anderen m_i - μ_i - M_i Spielern, d.h. nicht gegenüber j^* , der immer Interesse an Defektion hat, die ihm zugestanden wird, und auch nur bis τ^*-1 . M_i gibt dabei die Anzahl der Spieler an, die durch Defektion des i ausgeschieden sind. Zu bedenken ist, daß mindestens eine und all-gemein τ' Perioden verstrichen sind, bis i erneut zum Zug kommt. Die zu betrachtende Restlaufzeit bis zur Entdeckung in τ^* reduziert sich um τ' Perioden.

Hält sich der Spieler an die Trigger-Strategie und defektiert (TG^+) ist bei der Berechnung des Erwartungswertes künftiger Interaktionsmöglichkeiten zu unterscheiden, wem Akteur i in der Zukunft gegenübersteht. In Interaktionen mit dem Akteur, dem i jetzt gegenübersteht und den er auszubeuten beabsichtigt, erwartet i Auszahlungen von

$$E[\Pi_{ij} | TG_i^+] = \delta_i c + \sum_{t=2}^{\tau^*-\tau'-1} \delta_i^t E[\pi_{it} | TG_i^+, j = j^*] = \delta_i c + \frac{\delta_i^2 - \delta_i^{\tau^*-\tau'}}{1-\delta_i} \phi d.$$

Hinsichtlich der anderen (m_i - μ_i - M_i -1) interessierenden Partner ist zusätzlich zu unterscheiden, zu welchem Zeitpunkt sich i und einer dieser Akteure gegenüberstehen. Wegen $t < \tau^*$ gilt, daß die m_i - μ_i - M_i -1 Partner des i noch nicht über dessen Defektion gegenüber j^* bis einschließlich zur Periode τ^*-1 nicht informiert sein können. Damit ist neben der Unterscheidung darüber, ob i überhaupt in t interagiert, die Unterscheidung, ob i mit einem j bereits zuvor interagiert hat oder nicht, wichtig. Im ersten Fall erzielt er Auszahlungen von c , im zweiten Fall Auszahlungen von d .

$$\begin{aligned} E[\Pi_{ij^*j} | TG_i^+] &= \sum_{t=2}^{\tau^*-\tau'-1} \delta_i^t E[\pi_{it} | TG_i^+, j \neq j^*] = \\ &= [(m_i - \mu_i - M_i) - 1] \phi \left\{ \sum_{t=2}^{\tau^*-\tau'-1} \delta_i^t \left[(1-\phi)^{t-2} c + [1 - (1-\phi)^{t-2}] d \right] \right\} = \\ &= [(m_i - \mu_i - M_i) - 1] \phi \left[\frac{\delta_i^2 - \delta_i^{\tau^*-\tau'} (1-\phi)^{\tau^*-\tau'-2}}{1-\delta_i(1-\phi)} (c-d) + \frac{\delta_i^2 - \delta_i^{\tau^*-\tau'}}{1-\delta_i} d \right] \end{aligned}$$

Faßt man die beiden Teilsummen zusammen, so ergibt sich der Erwartungswert zu

$$\begin{aligned} E[\Pi_i | TG_i^+] &= \delta_i c + \sum_{t=2}^{\tau^*-\tau'-1} \delta_i^t E[\pi_{it} | TG_i^+] = \\ &= \delta_i c + \frac{\delta_i^2 - \delta_i^{\tau^*-\tau'}}{1-\delta_i} \phi d + [(m_i - \mu_i - M_i) - 1] \phi \left[\frac{\delta_i^2 - \delta_i^{\tau^*-\tau'} (1-\phi)^{\tau^*-\tau'-2}}{1-\delta_i(1-\phi)} (c-d) + \frac{\delta_i^2 - \delta_i^{\tau^*-\tau'}}{1-\delta_i} d \right] = \\ &= \delta_i c + \frac{\delta_i^2 - \delta_i^{\tau^*-\tau'}}{1-\delta_i} [(m_i - \mu_i - M_i) \phi d + [(m_i - \mu_i - M_i) - 1] \phi \left[\frac{\delta_i^2 - \delta_i^{\tau^*-\tau'} (1-\phi)^{\tau^*-\tau'-2}}{1-\delta_i(1-\phi)} (c-d) \right]] \end{aligned}$$

Weicht Spieler i von der Trigger ab (TG^-), dann kann er in der laufenden Interaktionsperiode sichere und allen Folgeperioden mit der Interaktionswahrscheinlichkeit (m_i - μ_i - M_i) ϕ Auszahlungen von a erwarten:

$$E[\Pi_i | TG_i^-] = \delta_i a + \sum_{t=2}^{\tau^*-\tau'-1} \delta_i^t E[\pi_{it} | TG_i^-] = \delta_i a + \frac{\delta_i^2 - \delta_i^{\tau^*-\tau'}}{1-\delta_i} (m_i - \mu_i - M_i) \phi a.$$

i wird sein Gegenüber ausbeuten, wenn $E[\Pi_i | TG^+] \geq E[\Pi_i | TG^-]$ gilt:

$$\begin{aligned}
\delta_{i,a} + \frac{\delta_i^2 - \delta_i^{\tau^* - \tau}}{1 - \delta_i} (m_i - \mu_i - M_i) \varphi a &\leq \delta_i c + \frac{\delta_i^2 - \delta_i^{\tau^* - \tau}}{1 - \delta_i} (m_i - \mu_i - M_i) \varphi d \\
&\quad + \left[(m_i - \mu_i - M_i) - 1 \right] \varphi \left[\frac{\delta_i^2 - \delta_i^{\tau^* - \tau} (1 - \varphi)^{\tau^* - \tau - 2}}{1 - \delta_i (1 - \varphi)} (c - d) \right] \\
a + \frac{\delta_i - \delta_i^{\tau^* - \tau - 1}}{1 - \delta_i} (m_i - \mu_i - M_i) \varphi a &\leq c + \frac{\delta_i - \delta_i^{\tau^* - \tau - 1}}{1 - \delta_i} (m_i - \mu_i - M_i) \varphi d \\
&\quad + \delta_i \left[(m_i - \mu_i - M_i) - 1 \right] \varphi \left\{ \frac{1 - [\delta_i (1 - \varphi)]^{\tau^* - \tau - 2}}{1 - \delta_i (1 - \varphi)} (c - d) \right\} \\
a \left[1 - \delta_i + (\delta_i - \delta_i^{\tau^* - \tau - 1}) (m_i - \mu_i - M_i) \varphi \right] &\leq c - \delta_i c + (\delta_i - \delta_i^{\tau^* - \tau - 1}) (m_i - \mu_i - M_i) \varphi d \\
&\quad + \delta_i (1 - \delta_i) \left[(m_i - \mu_i - M_i) - 1 \right] \varphi \left\{ \frac{1 - [\delta_i (1 - \varphi)]^{\tau^* - \tau - 2}}{1 - \delta_i (1 - \varphi)} (c - d) \right\} \\
a \left[1 - \delta_i + (\delta_i - \delta_i^{\tau^* - \tau - 1}) (m_i - \mu_i - M_i) \varphi \right] &\leq c - \delta_i c + (\delta_i - \delta_i^{\tau^* - \tau - 1}) (m_i - \mu_i - M_i) \varphi c - \\
&\quad - (\delta_i - \delta_i^{\tau^* - \tau - 1}) (m_i - \mu_i - M_i) \varphi (c - d) + \delta_i (1 - \delta_i) \left[(m_i - \mu_i - M_i) - 1 \right] \varphi \left\{ \frac{1 - [\delta_i (1 - \varphi)]^{\tau^* - \tau - 2}}{1 - \delta_i (1 - \varphi)} (c - d) \right\}.
\end{aligned}$$

Der zweite Teil von Ergebnis IV.3 folgt hieraus wenn man $c[1 - \delta_i + (\delta_i - \delta_i^{\tau^* - \tau - 1})(m_i - \mu_i - M_i)\varphi]$ auf die andere Seite durch die ausgeklammerten Terme $[1 - \delta_i + (\delta_i - \delta_i^{\tau^* - \tau - 1})(m_i - \mu_i - M_i)\varphi]$ und $c - d$ dividiert:

$$\alpha_i^{\text{nick}} = \frac{\delta_i \varphi \left\{ (1 - \delta_i^{\tau^* - \tau - 2})(m_i - \mu_i - M_i) - \left[(m_i - \mu_i - M_i) - 1 \right] \frac{1 - [\delta_i (1 - \varphi)]^{\tau^* - \tau - 2}}{1 - \delta_i (1 - \varphi)} \right\}}{1 - \delta_i + (\delta_i - \delta_i^{\tau^* - \tau - 1})(m_i - \mu_i - M_i) \varphi} \leq \frac{c - a}{c - d} \quad \text{Q.E.D.}$$

A.2 Beweis von Ergebnis IV.4

Nachfolgend wird α_i^{net} nach τ^* , δ_i und m_i abgeleitet. Analytisch hilfreich ist dabei, daß mit

$$\alpha_i^{\text{net}} = \frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i [1 - (m_i - \mu_i) \varphi]} \left\{ (m_i - \mu_i) - (1 - \delta_i) \left[(m_i - \mu_i) - 1 \right] \frac{1 - [\delta_i (1 - \varphi)]^{\tau^* - 2}}{1 - \delta_i (1 - \varphi)} \right\}$$

der Faktor vor der Klammer und die Klammer getrennt differenziert werden können.

Ableitung von α_i^{net} nach τ^*

Da der - positive - Faktor vor der Klammer für alle $\delta_i, \varphi > 0$ nicht von τ^* abhängig ist, ist allein die Ableitung der Klammer nach τ^* ausschlaggebend. Es gilt:

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial \tau^*} \left\{ (m_i - \mu_i) - \frac{(1 - \delta_i)[(m_i - \mu_i) - 1]}{1 - \delta_i(1 - \varphi)} + \frac{(1 - \delta_i)[(m_i - \mu_i) - 1]}{1 - \delta_i(1 - \varphi)} [\delta_i(1 - \varphi)]^{\tau^* - 2} \right\} = \\ = \frac{(1 - \delta_i)[(m_i - \mu_i) - 1]}{1 - \delta_i(1 - \varphi)} [\delta_i(1 - \varphi)]^{\tau^* - 2} \ln[\delta_i(1 - \varphi)] < 0 \quad \forall 0 < \delta_i < 1; 0 < \varphi < 1; m_i - \mu_i > 1 \quad \text{Q.E.D.} \end{aligned}$$

Ableitung von α_i^{net} nach m_i

Zur Ableitung nach m_i ist es vorteilhaft, α_i^{net} zunächst umzuformen:

$$\begin{aligned} (m_i - \mu_i) \frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i[1 - (m_i - \mu_i)\varphi]} - [(m_i - \mu_i) - 1] \frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i[1 - (m_i - \mu_i)\varphi]} (1 - \delta_i) \frac{1 - [\delta_i(1 - \varphi)]^{\tau^* - 2}}{1 - \delta_i(1 - \varphi)} = \\ = [(m_i - \mu_i) - 1 + 1] \frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i[1 - (m_i - \mu_i)\varphi]} - [(m_i - \mu_i) - 1] \frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i[1 - (m_i - \mu_i)\varphi]} (1 - \delta_i) \frac{1 - [\delta_i(1 - \varphi)]^{\tau^* - 2}}{1 - \delta_i(1 - \varphi)} \\ = [(m_i - \mu_i) - 1] \frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i[1 - (m_i - \mu_i)\varphi]} \left\{ 1 - (1 - \delta_i) \frac{1 - [\delta_i(1 - \varphi)]^{\tau^* - 2}}{1 - \delta_i(1 - \varphi)} \right\} + \frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i[1 - (m_i - \mu_i)\varphi]} \end{aligned}$$

Von m_i abhängig und somit zu differenzieren sind die Brüche vor und hinter der Klammer.

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial m_i} \frac{\delta_i \varphi [(m_i - \mu_i) - 1]}{1 - \delta_i[1 - (m_i - \mu_i)\varphi]} &= \frac{\delta_i \varphi \{1 - \delta_i[1 - (m_i - \mu_i)\varphi]\} - \delta_i \varphi [(m_i - \mu_i) - 1] \delta_i \varphi}{\{1 - \delta_i[1 - (m_i - \mu_i)\varphi]\}^2} = \\ &= \frac{\delta_i \varphi - \delta_i^2 \varphi [1 - (m_i - \mu_i)\varphi] - \delta_i^2 \varphi^2 [(m_i - \mu_i) - 1]}{\{1 - \delta_i[1 - (m_i - \mu_i)\varphi]\}^2} = \\ &= \frac{\delta_i \varphi - \delta_i^2 \varphi + \delta_i^2 \varphi^2 (m_i - \mu_i) - \delta_i^2 \varphi^2 (m_i - \mu_i) + \delta_i^2 \varphi^2}{\{1 - \delta_i[1 - (m_i - \mu_i)\varphi]\}^2} = \\ &= \frac{\delta_i \varphi - \delta_i^2 \varphi + \delta_i^2 \varphi^2}{\{1 - \delta_i[1 - (m_i - \mu_i)\varphi]\}^2} = \frac{\delta_i \varphi [1 - \delta_i(1 - \varphi)]}{\{1 - \delta_i[1 - (m_i - \mu_i)\varphi]\}^2} \end{aligned}$$

$$\frac{\partial}{\partial m_i} \frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i[1 - (m_i - \mu_i)\varphi]} = \frac{0 - \delta_i \varphi \delta_i \varphi}{\{1 - \delta_i[1 - (m_i - \mu_i)\varphi]\}^2} = - \frac{\delta_i^2 \varphi^2}{\{1 - \delta_i[1 - (m_i - \mu_i)\varphi]\}^2}$$

Ersetzt man in modifizierter Form von α_i^{net} die Brüche durch ihre Ableitungen, dann folgt für die Ableitung von α_i^{net} nach m_i :

$$\begin{aligned} & \frac{\delta_i \varphi [1 - \delta_i (1 - \varphi)]}{\{1 - \delta_i [1 - (m_i - \mu_i) \varphi]\}^2} \left\{ 1 - (1 - \delta_i) \frac{1 - [\delta_i (1 - \varphi)]^{\tau^* - 2}}{1 - \delta_i (1 - \varphi)} \right\} > \frac{\delta_i^2 \varphi^2}{\{1 - \delta_i [1 - (m_i - \mu_i) \varphi]\}^2} \\ & [1 - \delta_i (1 - \varphi)] \left\{ 1 - (1 - \delta_i) \frac{1 - [\delta_i (1 - \varphi)]^{\tau^* - 2}}{1 - \delta_i (1 - \varphi)} \right\} > \delta_i \varphi \\ & (1 - \delta_i) \left\{ 1 - (1 - \delta_i) \frac{1 - [\delta_i (1 - \varphi)]^{\tau^* - 2}}{1 - \delta_i (1 - \varphi)} \right\} > \delta_i \varphi - \delta_i \varphi + \delta_i \varphi (1 - \delta_i) \frac{1 - [\delta_i (1 - \varphi)]^{\tau^* - 2}}{1 - \delta_i (1 - \varphi)} \\ & 1 - (1 - \delta_i) \frac{1 - [\delta_i (1 - \varphi)]^{\tau^* - 2}}{1 - \delta_i (1 - \varphi)} > \delta_i \varphi \frac{1 - [\delta_i (1 - \varphi)]^{\tau^* - 2}}{1 - \delta_i (1 - \varphi)} \\ & 1 - [1 - \delta_i (1 - \varphi)] \frac{1 - [\delta_i (1 - \varphi)]^{\tau^* - 2}}{1 - \delta_i (1 - \varphi)} > 0 \\ & [\delta_i (1 - \varphi)]^{\tau^* - 2} > 0 \quad \forall 0 < \delta_i < 1; 0 < \varphi < 1; \tau^* \rightarrow \infty \quad \text{Q.E.D.} \end{aligned}$$

Grenzwerte von α_i^{net}

$$\begin{aligned} \alpha_i^{net} (\tau^* = 2) &= \frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i [1 - (m_i - \mu_i) \varphi]} \left\{ (m_i - \mu_i) - (1 - \delta_i) [(m_i - \mu_i) - 1] \frac{1 - [\delta_i (1 - \varphi)]^0}{1 - \delta_i (1 - \varphi)} \right\} = \\ &= \frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i [1 - (m_i - \mu_i) \varphi]} \left\{ (m_i - \mu_i) - (1 - \delta_i) [(m_i - \mu_i) - 1] \frac{1 - 1}{1 - \delta_i (1 - \varphi)} \right\} \\ &= \frac{\delta_i (m_i - \mu_i) \varphi}{1 - \delta_i [1 - (m_i - \mu_i) \varphi]} \\ \lim_{\tau \rightarrow \infty} \alpha_i^{net} &= \frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i [1 - (m_i - \mu_i) \varphi]} \left\{ (m_i - \mu_i) - (1 - \delta_i) [(m_i - \mu_i) - 1] \frac{1 - 0}{1 - \delta_i (1 - \varphi)} \right\} = \\ &= \frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i [1 - (m_i - \mu_i) \varphi]} \left\{ \frac{(m_i - \mu_i) (1 - \delta_i + \delta_i \varphi) - (m_i - \mu_i) (1 - \delta_i) + (1 - \delta_i)}{1 - \delta_i (1 - \varphi)} \right\} = \\ &= \frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i [1 - (m_i - \mu_i) \varphi]} \frac{1 - \delta_i + \delta_i (m_i - \mu_i) \varphi}{1 - \delta_i (1 - \varphi)} = \frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i [1 - (m_i - \mu_i) \varphi]} \frac{1 - \delta_i [1 - (m_i - \mu_i) \varphi]}{1 - \delta_i (1 - \varphi)} = \\ &= \frac{\delta_i \varphi}{1 - \delta_i (1 - \varphi)} \quad \text{Q.E.D.} \end{aligned}$$

A.3 Beweis von Ergebnis IV.9

Ein kooperatives Gleichgewicht kann durch das wechselseitige Spielen der in IV.2.2.1 spezifizierten Trigger-Strategie erreicht werden, wenn die Akteure in der Periode unmittelbar vor Erreichen der defektiven Endphase, d. h. bei Erreichen des Alters $\theta = m$, einen

Anreiz zu Kooperation haben. Ein Spieler vom Alter $\theta=m$ wird Kooperation aufrecht erhalten, wenn gilt:

$$\begin{aligned} \delta_i f(m-1) + \frac{\delta_i^2 - \delta_i^{n-m+2}}{1 - \delta_i} g(m) &\geq \delta_i g(m-1) + \frac{\delta_i^2 - \delta_i^{n-m+2}}{1 - \delta_i} g(0) \\ \frac{\delta - \delta^{n-m+1}}{1 - \delta} [g(m) - g(0)] &\geq g(m-1) - f(m-1) \\ \frac{\delta - \delta^{n-m+1}}{1 - \delta} &\geq \frac{g(m-1) - f(m-1)}{g(m) - g(0)}. \end{aligned} \quad (\text{A.1})$$

Zur Gewinnung einer für Kooperation hinreichenden Bedingung an den Diskontparameter $\delta_i \leq 1$ im OLG-Modell mit zugrundeliegender Struktur des Gefangenendilemmas und $(n-m)$ -periodiger defektiver Endphase sind die Auszahlungen für zwei Akteure aufeinanderfolgender Altersstufen zu vergleichen. Die ermittelte Bedingung ist die strengste Bedingung an δ_i , wenn die Defektionsanreize mit zunehmender Restlebensdauer abnehmen. *Kooperiert* ein Akteur vom Alter $\theta=\theta'$ ($\theta=\theta'+1$), muß er auf die hohen Zahlungen $g(m) > f(m-1)$ in den letzten $n-m$ Perioden seines Lebens $m-\theta'$ ($m-\theta'-1$) Perioden warten. Bis einschließlich zum Alter $\theta=m$ erzielt er $(m-\theta')$ - bzw. $(m-\theta'-1)$ -mal die kooperative Auszahlung $f(m-1)$. *Defektiert* i , erzielt er $g(m-1)$ in der laufenden und in den nachfolgenden $m-\theta'$ ($m-\theta'-1$) Perioden die Auszahlung $g(0)$. Der Akteur vom Alter θ' wird kooperieren, wenn gilt:

$$\begin{aligned} \frac{\delta_i - \delta_i^{m-\theta'+2}}{1 - \delta_i} f(m-1) + \frac{\delta_i^{m-\theta'+2} - \delta_i^{n-\theta'+2}}{1 - \delta_i} g(m) &\geq \delta_i g(m-1) + \frac{\delta_i^2 - \delta_i^{n-\theta'+2}}{1 - \delta_i} g(0) \\ \frac{\delta_i - \delta_i^{m-\theta'+1}}{1 - \delta_i} [f(m-1) - g(0)] + \frac{\delta_i^{m-\theta'+1} - \delta_i^{n-\theta'+1}}{1 - \delta_i} [g(m) - g(0)] &\geq g(m-1) - f(m-1). \end{aligned}$$

Analog hierzu wird der Akteur vom Alter $\theta'+1$ kooperieren, wenn gilt:

$$\frac{\delta_i - \delta_i^{m-\theta'}}{1 - \delta_i} [f(m-1) - g(0)] + \frac{\delta_i^{m-\theta'} - \delta_i^{n-\theta'}}{1 - \delta_i} [g(m) - g(0)] \geq g(m-1) - f(m-1).$$

Für beide Altersstufe sind die Gewinne aus Defektion als der in der laufenden Periode erzielbare Auszahlungsgewinn identisch. Die Kooperationsanreize nehmen folglich mit ansteigender Restlebensdauer zu, wenn die nach Defektion in der Zukunft zu tragenden Auszahlungsverluste bei größerer Restlebensdauer größer sind als bei kürzerer, d. h. wenn gilt:

$$\begin{aligned} \frac{\delta_i - \delta_i^{m-\theta'+1}}{1 - \delta_i} [f(m-1) - g(0)] + \frac{\delta_i^{m-\theta'+1} - \delta_i^{n-\theta'+1}}{1 - \delta_i} [g(m) - g(0)] &\geq \\ \frac{\delta_i - \delta_i^{m-\theta'}}{1 - \delta_i} [f(m-1) - g(0)] + \frac{\delta_i^{m-\theta'} - \delta_i^{n-\theta'}}{1 - \delta_i} [g(m) - g(0)] & \\ (\delta_i - \delta_i^{m-\theta'+1}) [f(m-1) - g(0)] + (\delta_i^{m-\theta'+1} - \delta_i^{n-\theta'+1}) [g(m) - g(0)] &\geq \\ (\delta_i - \delta_i^{m-\theta'}) [f(m-1) - g(0)] + (\delta_i^{m-\theta'} - \delta_i^{n-\theta'}) [g(m) - g(0)] & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(1-\delta_i)\delta_i^{m-\theta}[f(m-1)-g(0)] + (1-\delta_i)\delta_i^{n-\theta}[g(m)-g(0)] &\geq (1-\delta_i)\delta_i^{m-\theta}[g(m)-g(0)] \\
\delta_i^{m-\theta}[f(m-1)-g(0)] + \delta_i^{n-\theta}[g(m)-g(0)] &\geq \delta_i^{m-\theta}[g(m)-g(0)] \\
\delta_i^{m-\theta}[f(m-1)-g(m)] + \delta_i^{n-\theta}g(m) &\geq \delta_i^{n-\theta}g(0) \\
[f(m-1)-g(m)] + \delta_i^{n-m}g(m) &\geq \delta_i^{n-m}g(0) \\
\delta_i^{n-m}[g(m)-g(0)] &\geq g(m)-f(m-1).
\end{aligned}$$

Durch Isolation des Diskontparameters erhält man die kritische Bedingung für Kooperation:

$$\delta_i^{n-m} \geq \frac{g(m)-f(m-1)}{g(m)-g(0)}. \quad (\text{A.2})$$

Diese Bedingung ist strenger als die oben abgeleitete Bedingung für ein Kooperationsinteresse eines Akteurs vom Alter m . Die Grenze ist aufgrund der mit v wachsenden Auszahlungsfunktion $g(v)$ strenger. Ferner gilt für alle $n-m > 1$:

$$\delta_i^{n-m} < \frac{\delta_i - \delta_i^{n-m+1}}{1 - \delta_i} \Leftrightarrow \delta_i^{n-m} - \delta_i^{n-m+1} < \delta_i - \delta_i^{n-m+1} \Leftrightarrow \delta_i^{n-m} < \delta_i \Leftrightarrow \delta_i^{n-m-1} < 1.$$

Ist für gegebene Parameter Bedingung (A.2) erfüllt, überschreitet damit der für die angegebene Bedingung größere intertemporale Bewertungsparameter aus Bedingung (A.1) die kleinere kritische Grenze aus Bedingung (A.1). Eine Revision von v^* ist erneut nicht von Interesse. **Q.E.D.**

Literaturverzeichnis

- Abreu, D. (1983): Repeated games with discounting: A general theory and an application to oligopoly. Dissertation.
- Abreu, D. (1986): Extremal equilibria of oligopolistic supergames. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 39(1): 191-225.
- Abreu, D. (1988): On the theory of infinitely repeated games with discounting. In: *Econometrica*, Vol. 56(2): 383-396.
- Abreu, D.; P. K. Dutta; L. Smith (1994): The folk theorem for repeated games: A NEU condition. In: *Econometrica*, Vol. 62(4): 939-948.
- Abreu, D.; P. Milgrom; D. Pearce (1991): Information and timing in repeated partnerships. In: *Econometrica*, Vol. 59(6): 1713-1733.
- Abreu, D.; D. G. Pearce (1991): A perspective on renegotiation in repeated games. In: Selten, R. (Hrsg.): *Game equilibrium models II - Methods, morals, markets*. Berlin et al.: 44-55.
- Abreu, D.; D. G. Pearce; E. Stacchetti (1986): Optimal cartel equilibria with imperfect monitoring. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 39(1): 251-269.
- Abreu, D.; D. G. Pearce; E. Stacchetti (1990): Toward a theory of discounted repeated games with imperfect monitoring. In: *Econometrica*, Vol. 58(5): 1041-1063.
- Abreu, D.; D. G. Pearce; E. Stacchetti (1993): Renegotiation and symmetry in repeated games. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 60(2): 217-240.
- Abreu, D.; A. Rubinstein (1988): The structure of Nash equilibrium in repeated games with finite automata. In: *Econometrica*, Vol. 56(6): 1259-1281.
- Ainslie, G. (1975): Specious reward: A behavioral theory of impulsiveness and impulse control. In: *Psychological Bulletin*, Vol. 82(4): 463-496.
- Ainslie, G. (1985): Beyond microeconomics. Conflict among interests in a multiple self as a determinant of value. In: Elster, J. (Hrsg.): *The multiple self*. Cambridge et al.: 133-175.
- Ainslie, G.; N. Haslam (1992): Hyperbolic discounting. In: Loewenstein, G. F.; J. Elster (Hrsg.): *Choice over time*. New York: 57-92.
- Akerlof, G. A. (1970): The market for "lemons": Quality, uncertainty and the market mechanism. In: *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 84(3): 488-500.
- Akerlof, G. A. (1976): Do bad products drive out good? Reply. In: *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 90(3): 503.
- Albert, H. (1968): *Traktat über kritische Vernunft*. Tübingen.
- Alchian, A. A.; H. Demsetz (1972): Production, information costs, and economic organization. In: *American Economic Review*, Vol. 62(5): 777-795.

- Aleem, I. (1993): Imperfect information, screening, and the costs of informal lending: A study of a rural credit market in Pakistan. In: Hoff, K.; A. Braverman; J. E. Stiglitz (Hrsg.): *The economics of rural organization: Theory, practice, and policy*. Oxford et al.: 131-153.
- Allen, F. (1984): Reputation and product quality. In: *RAND Journal of Economics*, Vol. 15(3): 311-327.
- Altonji, J. G.; F. Hayashi; L. J. Kotlikoff (1992): Is the extended family altruistically linked? Direct tests using micro data. In: *American Economic Review*, Vol. 82(5): 1177-1198.
- Andreoni, J. (1988): Why free ride? Strategies and learning in public goods experiments. In: *Journal of Public Economics*, Vol. 37(3): 291-304.
- Andreoni, J. (1989): Giving with impure altruism: Applications to charity and Ricardian equivalence. In: *Journal of Political Economy*, Vol. 97(6): 1447-1458.
- Andreoni, J. (1990): Impure altruism and donations to public goods: A theory of warm-glow giving. In: *Economic Journal*, Vol. 100(401): 464-477.
- Andreoni, J. (1995): Cooperation in public-goods experiments: Kindness or confusion. In: *American Economic Review*, Vol. 85(4): 891-904.
- Andreoni, J.; J. H. Miller (1993): Rational cooperation in the finitely repeated prisoner's dilemma: Experimental evidence. In: *Economic Journal*, Vol. 103(418): 570-585.
- Aoyagi, M. (1996): Reputation and dynamic Stackelberg leadership in infinitely repeated games. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 71(2): 378-393.
- Ardener, S. (1964): The comparative study of rotating credit associations. In: *Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, Vol. 94: 201-229.
- Arrow, K. J. (1963): Uncertainty and the welfare economics of medical care. In: *American Economic Review*, Vol. 53(5): 941-973.
- Arrow, K. J. (1969): The organization of economic activity: Issues pertinent to the choice of market versus nonmarket allocation. In: *The analysis and evaluation of public expenditure: The PPB System*, Band 1, U.S. Joint Economic Committee, 91st Congress, 1st Session, Washington: 47-64.
- Arrow, K. J. (1970): Economic welfare and the allocation of resources for invention. In: Arrow, K. J.: *Essays in the theory of risk-bearing*. Amsterdam/London: 144-163.
- Arrow, K. J. (1975): Gifts and exchanges. In: Phelps, E. S. (Hrsg.): *Altruism, morality, and economic theory*. New York: 13-28.
- Arrow, K. J.; G. Debreu (1954): Existence of an equilibrium for a competitive economy. In: *Econometrica*, Vol. 22: 265-290.
- Arrow, K. J.; F. H. Hahn (1971): *General competitive analysis*. San Francisco.
- Arya, A.; J. Fellingham; J. Glover (1997): Teams, repeated tasks, and implicit contracts. In: *Journal of Accounting and Economics*, Vol. 23(1): 7-30.
- Asch, P.; G. A. Gigliotti; J. A. Polito (1993): Free riding with discrete and continuous public goods: Some experimental evidence. In: *Public Choice*, Vol. 77(2): 293-305.

- Asheim, G. B. (1988): Renegotiation-proofness in finite and infinite stage games through the theory of social situations. Working Paper, Norwegian School of Economics and Business Administration.
- Asheim, G. B. (1991): Extending renegotiation-proofness to infinite horizon games. In: *Games and Economic Behavior*, Vol. 3(3): 278-291.
- Aumann, R. J. (1959): Acceptable points in general cooperative n-person games. In: Tucker, A. W.; R. D. Luce (Hrsg.): *Annals of mathematics studies*, Number 40: Contributions to the Theory of Games, Volume 4. Princeton: 287-324.
- Aumann, R. J. (1974): Subjectivity and correlation in randomized strategies. In: *Journal of Mathematical Economics*, Vol. 1(1): 67-96.
- Aumann, R. J. (1976): Agreeing to disagree. In: *Annals of Statistics*, Vol. 4(6): 1236-1239.
- Aumann, R. J. (1981): Survey of repeated games. In: Aumann, R. J.; J. C. Harsanyi; W. Hildenbrand; M. Maschler; M. A. Perles; J. Rosenmüller; R. Selten; M. Shubik; G. L. Thompson (Hrsg.): *Essays in game theory and mathematical economics in honor of Oskar Morgenstern*. Mannheim et al.: 11-42.
- Aumann, R. J. (1985): Repeated games. In: Feiwel, G. R. (Hrsg.): *Issues in contemporary microeconomics and welfare*. London/Basingstoke: 209-242.
- Aumann, R. J. (1987): Game theory. In: Eatwell, J.; M. Milgate; P. Newman (Hrsg.): *The new Palgrave: A dictionary of economics*. Volume 2. London/Basingstoke: 460-482.
- Aumann, R. J. (1990): Nash equilibria are not self-enforcing. In: Gabszewicz, J. J.; J.-F. Richard; L. A. Wolsey (Hrsg.): *Economic decision-making, econometrics, and optimisation*. Amsterdam/New York: 201-206.
- Aumann, R. J. (1992): Irrationality in game theory. In: Dasgupta, P.; D. Gale; O. Hart; E. Maskin (Hrsg.): *Economic analysis of markets and games*. Cambridge et al.: 214-227.
- Aumann, R. J. (1995): Backward induction and common knowledge of rationality. In: *Games and Economic Behavior*, Vol. 8(1): 6-19.
- Aumann, R. J. (1998): On the centipede game. In: *Games and Economic Behavior*, Vol. 23(1): 97-105.
- Aumann, R. J.; L. S. Shapley (1994): Long-term competition - A game-theoretic analysis. In: Megiddo, N. (Hrsg.): *Essays in game theory: In honor of Michael Maschler*. New York et al.: 1-15.
- Aumann, R. J.; S. Sorin (1989): Cooperation and bounded recall. In: *Games and Economic Behavior*, Vol. 1(1): 5-39.
- Axelrod, R. (1980): Effective choice in the prisoner's dilemma. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 24(1): 3-25.
- Axelrod, R. (1980a): More effective choice in the prisoner's dilemma. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 24(3): 379-403.
- Axelrod, R. (1981): The emergence of cooperation among egoists. In: *The American Political Science Review*, Vol. 75(2): 306-318.
- Axelrod, R. (1987): The evolution of strategies in the iterated prisoner's dilemma. In: Davis, L. (Hrsg.): *Genetic algorithms and simulated annealing*. Los Altos: 32-41.

- Axelrod, R. (1991): Die Evolution der Kooperation. München.
- Axelrod, R.; D. Dion (1988): The further evolution of cooperation. In: *Science*, Vol. 242: 1385-1389.
- Axelrod, R.; W. D. Hamilton (1981): The evolution of cooperation. In: *Science*, Vol. 211: 1390-1396.
- Axelrod, R.; R. O. Keohane (1986): Achieving cooperation under anarchy: Strategies and institutions. In: Oye, K. A. (Hrsg.): *Cooperation under anarchy*. Princeton: 226-254.
- Bach, W. (1992): SCHUFA - eine Organisation zum Schutze von Kreditgebern und Kreditnehmern. In: *Deutsche Gerichtsvollzieher Zeitung*, Bd. 107(4): 49-53.
- Banerjee, A.; J. Weibull (1994): Evolutionary selection and rational behavior. In: Kirman, A.; M. Salmon (Hrsg.): *Rationality and learning in economics*. Oxford/Cambridge: 343-363.
- Banks, J. S.; C. R. Plott; D. P. Porter (1988): An experimental analysis of unanimity in public goods provision mechanisms. In: *Review of Economic Studies*, Vol. 55(2): 301-322.
- Barnard, C. I. (1938): *The functions of the executive*. Cambridge.
- Barro, R. (1974): Are government bonds net wealth? In: *Journal of Political Economy*, Vol. 82(6): 1095-1117.
- Barro, R.; D. B. Gordon (1983): Rules, discretion and reputation in a model of monetary policy. In: *Journal of Monetary Economics*, Vol. 12(1): 101-121.
- Basu, K. (1992): Collusion in finitely-repeated oligopolies. In: *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 10(4): 595-609.
- Basu, K. (1994): The traveler's dilemma: Paradoxes of rationality in game theory. In: *American Economic Review*, Vol. 84(2): 391-395
- Batson, C. D.; J. Fultz; A. Paduano; P. A. Schoenrade (1987): Critical self-reflection and self-perceived altruism: When self-reward fails. In: *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 53(3): 594-602.
- Beales, H.; S. Salop (1980): Selling consumer information. In: *Advances in Consumer Research*, Vol. 7: 238-241.
- Beaufils, B.; J.-P. Delahaye; P. Mathieu (1996): Our meeting with gradual: A good strategy for the iterated prisoner's dilemma. In: Langton, C. G.; K. Shimohara (Hrsg.): *Artificial Life V: Proceedings of the Fifth International Workshop on the Synthesis and Simulation of Living Systems*. Cambridge: 202-209.
- Beaufils, B.; J.-P. Delahaye; P. Mathieu (1998): Complete classes of strategies for the classical prisoner's dilemma. In: Porto, A. W.; N. Saravanan; D. Waagen; A. E. Eiben (Hrsg.): *Evolutionary Programming VII: Proceedings of the Seventh Annual Conference on Evolutionary Programming*. Heidelberg: 33-41.
- Becker, G. S. (1974): A theory of social interactions. In: *Journal of Political Economy*, Vol. 82(6): 1063-1093.

- Becker, G. S. (1993): *Der ökonomische Ansatz zur Erklärung menschlichen Verhaltens*. Tübingen.
- Becker, G. S. (1993a [1976]): *Altruismus, Egoismus und Genetische Eignung: Ökonomie und Soziobiologie*. In: Becker, G. S.: *Der ökonomische Ansatz zur Erklärung menschlichen Verhaltens*. Tübingen: 317-332.
- Becker, G. S.; C. B. Mulligan (1997): *The endogenous determination of time preference*. In: *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 112(3): 729-758.
- Becker, G. S.; G. Stigler (1974): *Law enforcement, malfeasance, and compensation of enforcers*. In: *Journal of Legal Studies*, Vol. 3(1): 1-18.
- Beckmann, M. (1999): *Ökonomische Analyse deutscher Auktionen*. Wiesbaden.
- Beer, F. A. (1986): *Games and metaphors - Review article*. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 30(1): 171-191.
- Behr, R. L. (1981): *Nice guys finish last - sometimes*. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 25(2): 289-300.
- Bell, C. (1993): *Interactions between institutional and informal credit agencies in rural india*. In: Hoff, K.; A. Braverman; J. E. Sitglitz (Hrsg.): *The Economics of rural organization: Theory, practice, and policy*. Oxford et al.: 186-213.
- Bellmann, L.; F. Buttler (1989): *Lohnstrukturflexibilität - Theorie und Empirie der Transaktionskosten und Effizienzlöhne*. In: *Mitteilungen der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung*, Bd. 22(2): 202-215.
- Ben-Porath, Y. (1980): *The f-connection: Families, friends and firms and the organization of exchange*. In: *Population and Development Review*, Vol. 6(1): 1-30.
- Ben-Porath, E. (1997): *Rationality, Nash equilibrium and backwards induction in perfect-information games*. In: *Review of Economic Studies*, Vol. 64(1): 23-46.
- Ben-Porath, E.; E. Dekel (1992): *Signalling future actions and the potential for self-sacrifice*. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 57(1): 36-51.
- Ben-Porath, E.; M. Kahneman (1996): *Communication in repeated games with private monitoring*. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 70(2): 281-297.
- Bendor, J. (1987): *In good times and bad: Reciprocity in an uncertain world*. In: *American Journal of Political Science*, Vol. 31: 531-558.
- Bendor, J. (1993): *Uncertainty and the evolution of cooperation*. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 37(4): 709-734.
- Bendor, J.; R. M. Kramer; S. Stout (1991): *When in doubt ... - Cooperation in a noisy prisoner's dilemma*. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 35(4): 691-719.
- Bendor, J.; D. Mookherjee (1987): *Institutional structure and the logic of ongoing collective action*. In: *American Political Science Review*, Vol. 81(1): 129-154.
- Bendor, J.; D. Mookherjee (1990): *Norms, third-party sanctions, and cooperation*. In: *Journal of Law, Economics, and Organization*, Vol. 6(1): 33-63.
- Bendor, J.; P. Swistak (1997): *The evolutionary stability of cooperation*. In: *American Political Science Review*, Vol. 91(2): 290-307.

- Benoît, J.-P.; V. Krishna (1985): Finitely repeated games. In: *Econometrica*, Vol. 53(4): 905-922.
- Benoît, J.-P.; V. Krishna (1993): Renegotiation in finitely repeated games. In: *Econometrica*, Vol. 61(2): 303-323.
- Benoît, J.-P.; V. Krishna (1996): The folk theorems for repeated games: A synthesis. Discussion Paper 96-03, Institute of Economics, University of Copenhagen.
- Benson, B. L. (1997): The spontaneous evolution of commercial law. In: Klein, D. B. (Hrsg.): *Reputation: Studies in the voluntary elicitation of good conduct*. Ann Arbor: 165-189.
- Benzion, U.; A. Rapoport; J. Yagil (1989): Discount rates inferred from decisions: An experimental study. In: *Management Science*, Vol. 35(3): 270-284.
- Bergin, J.; B. MacLeod (1989): Efficiency and renegotiation in repeated games. Discussion Paper, Queen's University.
- Bergstrom, T. C.; O. Stark (1993): How altruism can prevail in an evolutionary environment. In: *American Economic Review, Papers and Proceedings*, Vol. 83(2): 149-155.
- Berman, H. J. (1995): *Recht und Revolution: Die Bildung der westlichen Rechtstradition*. Frankfurt.
- Bernheim, B. D. (1991): How strong are bequest motives? Evidence based on estimates of the demand for life insurance and annuities. In: *Journal of Political Economy*, Vol. 99(5): 899-927.
- Bernheim, B. D.; B. Peleg; M. D. Whinston (1987): Coalition-proof Nash equilibria: I. Concepts. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 42(1): 1-12.
- Bernheim, B. D.; D. Ray (1989): Collective dynamic consistency in repeated games. In: *Games and Economic Behavior*, Vol. 1(4): 295-326.
- Bernheim, B. D.; A. Shleifer; L. H. Summers (1985): The strategic bequest motive. In: *Journal of Political Economy*, Vol. 93(6): 1045-1076.
- Bernheim, B. D.; M. D. Whinston (1987): Coalition-proof Nash equilibria: II. Applications. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 42(1): 13-29.
- Berninghaus, S. K.; R. Völker; K.-M. Ehrhart (1996): How to win the game of business. In: *Die Betriebswirtschaft*, Bd. 56(4): 509-521.
- Bernhardt, D. (1989): Money and loans. In: *Review of Economic Studies*, Vol. 56(1): 89-100.
- Berry, S.; H. Briggs (1988): A non-parametric test of a first-order Markov process for regimes in a non-cooperatively collusive industry. In: *Economics Letters*, Vol. 27(1): 73-77.
- Bertola, G. (1996): Factor shares in OLG models of growth. In: *European Economic Review*, Vol. 40(8): 1541-1560.
- Bertrand, J. (1883): *Théorie mathématique de la richesse sociale*. In: *Journal des Savants*: 499-508.

- Besley, T. (1995): Nonmarket institutions for credit and risk sharing in low-income countries. In: *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 9(3): 115-127.
- Besley, T.; A. R. Levenson (1996): The role of informal finance in household capital accumulation: Evidence from Taiwan. In: *The Economic Journal*, Vol. 106(434): 39-59.
- Besley, T.; S. Coate; G. Loury (1993): The economics of rotating savings and credit associations. In: *American Economic Review*, Vol. 83(4): 792-810.
- Besley, T.; S. Coate; G. Loury (1994): Rotating savings and credit associations, credit markets and efficiency. In: *Review of Economic Studies*, Vol. 61(4): 701-719.
- Bester, H.; W. Güth (1994): Is altruism evolutionary stable? Tilburg University, CentER for Economic Research, Discussion Paper, Nr. 94103.
- Betz, B. (1991): Response to strategy and communication in an arms race-disarmament dilemma. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 35(4): 678-690.
- Bhaskar, V. (1998): Informational constraints and the overlapping generations model: Folk and anti-folk theorems. In: *Review of Economic Studies*, Vol. 65(1): 135-149.
- Biglaiser, G. (1993): Middlemen as experts. In: *RAND Journal of Economics*, Vol. 24(2): 212-223.
- Binmore, K. G. (1992): *Fun and games - A text on game theory*. Lexington/Toronto.
- Binmore, K. G. (1992a): Foundations of game theory. In: Laffont, J.-J. (Hrsg.): *Advances in economic theory - Sixth World Congress, Band 1*. Cambridge: 1-31.
- Binmore, K. G. (1993): Bargaining and morality. In: Gauthier, D.; R. Sugden (Hrsg.): *Rationality, justice and the social contract: Themes from "Morals by agreement"*. Ann Arbor: 131-56.
- Binmore, K. G.; L. Samuelson (1992): Evolutionary stability in repeated games played by finite automata. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 57(2): 278-305.
- Blanchard, O. J. (1985): Debts, deficits and finite horizons. In: *Journal of Political Economy*, Vol. 93(2): 233-247.
- Blau, P. M. (1968): Social exchange. In: *International Encyclopedia of the Social Sciences*, Vol. 7: 452-457.
- Bleichrodt, H.; A. Gafni (1996): Time preference, the discounted utility model and health. In: *Journal of Health Economics*, Vol. 15(1): 49-66.
- Blien, U.; H. Rudolph (1989): Einkommensentwicklung bei Betriebswechsel und Betriebsverbleib im Vergleich. In: *Mitteilungen der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung*, Bd. 22(4): 553-567.
- Blohm, H. (1980): Kooperation. In: Grochla, E. (Hrsg.): *Handwörterbuch der Organisation*, 2. Auflage. Stuttgart: 1112-1117.
- Blume, A.; J. Sobel (1995): Communication-proof equilibria in cheap-talk games. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 65(2): 359-382.
- Bofinger, P.; M. Frenkel (1991): Zeitkonsistenz und Geldpolitik. In: *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, Bd. 21(4): 171-175.
- Bofinger, P.; Reischle, J.; Schächter, A. (1996): *Geldpolitik - Ziele, Institutionen, Strategien und Instrumente*. München.

- Böhm-Bawerk, E. von (1961): Kapital und Kapitalzins - Zweite Abteilung: Positive Theorie des Kapitaless. Meisenheim. [Reprint der ersten Ausgabe von 1889]
- Bohnet, I.; B. S. Frey (1995): Ist Reden Silber und Schweigen Gold? Eine ökonomische Analyse. In: Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Bd. 115(2): 169-209.
- Bonancich, P.; G. H. Shure; J. P. Kahan; R. J. Meeker (1976): Cooperation and group size in the n-person prisoners' dilemma. In: Journal of Conflict Resolution, Vol. 20(4): 687-706.
- Bonin, J. P.; L. Putterman (1987): Economics of cooperation and the labor-managed economy. Chur et al.
- Boos, M. (1992): A typology of case studies. München/Mering.
- Borenstein, S.; M. B. Zimmerman (1988): Market incentives for safe commercial airline operation. In: American Economic Review, Vol. 78(5): 913-935.
- Bornstein, G.; D. Mingelgrin; C. Rutte (1996): The effects of within-group communication on group decision and individual choice in the assurance and chicken team games. In: Journal of Conflict Resolution, Vol. 40(3): 486-501.
- Bouman, F. J. A. (1995): Rotating and accumulating savings and credit associations: A development perspective. In: World Development, Vol. 23(3): 371-384.
- Boyd, R. (1989): Mistakes allow evolutionary stability in the repeated prisoner's dilemma game. In: Journal of Theoretical Biology, Vol. 136(1): 47-56.
- Boyd, R.; J. P. Lorberbaum (1987): No pure strategy is evolutionarily stable in the repeated prisoner's dilemma game. In: Nature, Vol. 327: 58-59.
- Bradley, K.; A. Gelb (1981): Motivation and control in the Mondragon experiment. In: British Journal of Industrial Relations, Vol. 19(2): 211-231.
- Braitenberg, V.; I. Hosp (1995): Simulation - Computer zwischen Experiment und Theorie. Hamburg.
- Braulke, M. (1992): Quo vadis I. O.? Stand und Entwicklungsperspektiven der Industrieökonomik. In: ifo Studien, Zeitschrift für empirische Wirtschaftsforschung, Bd. 38(1-4): 255-269.
- Braun, N. (1992): Altruismus, Moralität und Vertrauen. In: Analyse & Kritik, Bd. 14: 177-186.
- Brearily, H. C. (1997): A symbol of safety: The origins of underwriters' laboratories. In: Klein, D. B. (Hrsg.): Reputation: Studies in the voluntary elicitation of good conduct. Ann Arbor: 75-84.
- Brennan, G.; W. Güth; H. Kliemt (1997): Trust in the shadow of the courts. Tilburg University, CentER for Economic Research, Discussion Paper, Nr. 9789.
- Brennan, G.; H. Kliemt (1994): Finite lives and social institutions. In: Kyklos, Vol. 47(4): 551-571.
- Breyer, F.; J.-M. Graf von der Schulenburg (1987): Voting on social security: The family as a decision-making unit. In: Kyklos, Vol. 40(4): 529-547.
- Broadus, A. (1988): A Primer on the fed. Richmond.

- Brown-Kruse, J.; D. Hummels (1993): Gender effects in laboratory public goods contribution - Do individuals put their money where their mouth is? In: *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 22(3): 255-267.
- Buchanan, J. M. (1954): Individual choice in voting and the market. In: *Journal of Political Economy*, Vol. 62(4): 334-343.
- Büchs, M. J. (1991): Zwischen Markt und Hierarchie - Kooperationen als alternative Koordinationsform. In: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Ergänzungsheft 1/91*: 1-38.
- Bundes-SCHUFA (1977): *Im Dienst des Kreditkunden - 50 Jahre SCHUFA*. Wiesbaden.
- Bureth, A.; S. Wolff; A. Zanfei (1997): The two faces of learning by cooperating: The evolution and stability of inter-firm agreements in the European electronics industry. In: *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 32(4): 519-537.
- Busch, M. L.; E. R. Reinhart (1993): Nice strategies in a world of relative gains - The problem of cooperation under anarchy. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 37(3): 427-445.
- Caballero, R. J. (1991): Earnings uncertainty and aggregate wealth accumulation. In: *American Economic Review*, Vol. 81(4): 859-871.
- Callier, P. (1990): Informal finance: The rotating saving and credit association - An interpretation. In: *Kyklos*, Vol. 43(2): 273-276.
- Camerer, C. F. (1988): Gifts as economic signals and social symbols. In: *American Journal of Sociology*, Vol. 94, Supplement: S180-S214.
- Camerer, C. F. (1990): Behavioral game theory. In: Hogarth, R. M. (Hrsg.): *Insights in decision making: A tribute to Hillel J. Einhorn*. Chicago/London.
- Camerer, C. F. (1995): Does strategy research need game theory? In: Rumelt, R. P.; D. E. Schendel; D. J. Teece (Hrsg.): *Fundamental issues in strategy: A research agenda*. Boston: 195-219.
- Camerer, C. F. (1997): Progress in behavioral game theory. In: *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 11(4): 167-188.
- Camerer, C. F.; K. Weigelt (1988): Experimental tests of a sequential equilibrium reputation model. In: *Econometrica*, Vol. 56(1): 1-36.
- Campbell, D. T. (1986): Book review: The agenda beyond Axelrod's *The evolution of cooperation*. In: *Political Psychology*, Vol. 7(4): 793-796.
- Campbell, R. (1985): Background for the uninitiated. In: Campbell, R.; L. Sowden (Hrsg.): *Paradoxes of rationality and cooperation - Prisoner's dilemma and Newcomb's problem*. Vancouver: 3-41.
- Cantor, R.; F. Packer (1996): Determinants and impact of sovereign credit ratings. In: *Federal Reserve Bank of New York, Economic Policy Review*, Vol. 2(2): 37-53.
- Caplow, T. (1984): Rule enforcement without visible means: Christmas gift giving in Middletown. In: *American Journal of Sociology*, Vol. 89(6): 1306-1323.
- Carmichael, L. (1983): Firm specific human capital and promotion ladders. In: *Bell Journal of Economics*, Vol. 14(1): 251-258.

- Carr, J. L.; J. T. Landa (1983): The economics of symbols, clan names, and religion. In: *Journal of Legal Studies*, Vol. 12(1): 135-156.
- Carr-Saunders, A. M.; P. A. Wilson (1964): *The professions*. London.
- Carter, J. R.; M. D. Irons (1991): Are economists different, and if so, why? In: *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 5(2): 171-177.
- Carter, R.; S. Manaster (1990): Initial public offerings and underwriter reputation. In: *The Journal of Finance*, Vol. 45(4): 1045-1067.
- Cassella, A.; B. Frey (1992): Federalism and clubs - Towards an economic theory of overlapping political jurisdictions. In: *European Economic Review*, Vol. 36(2-3): 639-646.
- Cass, D.; M. Yaari (1967): Individual saving, aggregate capital accumulation, and efficient growth. In: Shell, K. (Hrsg.): *Essays on the theory of optimal economic growth*. Cambridge: 233-268.
- Caves, R. E. (1994): Game theory, industrial organization, and business strategy. In: *The Journal of the Economics of Business*, Vol. 1(1): 11-14.
- Celentani, M. (1996): Reputation with observed actions. In: *Economic Theory*, Vol. 7(3): 407-419.
- Celentani, M.; W. Pesendorfer (1996): Reputation in dynamic games. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 70(1): 109-132.
- Celentani, M.; D. Fudenberg; D. Levine; W. Pesendorfer (1996): Maintaining a reputation against a long-lived opponent. In: *Econometrica*, Vol. 64(3): 691-704.
- Chalk, A. J. (1986): Market forces and aircraft safety: The case of the DC-10. In: *Economic Inquiry*, Vol. 24(1): 43-60.
- Chalk, A. J. (1987): Market forces in commercial aircraft safety. In: *Journal of Industrial Economics*, Vol. 36(1): 61-82.
- Chandler, A. D. (1990): *Scale and scope - The dynamics of industrial capitalism*. Cambridge/London.
- Chen, K.-P. (1995): On renegotiation-proof equilibrium under imperfect monitoring. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 65(2): 600-610.
- Christie, W. G.; J. H. Harris; P. H. Schultz (1994): Why did NASDAQ market makers stop avoiding odd-eighth quotes? In: *Journal of Finance*, Vol. 49(5): 1841-1860.
- Christie, W. G.; P. H. Schultz (1994): Why do NASDAQ market makers avoid odd-eighth quotes? In: *Journal of Finance*, Vol. 49(5): 1813-1840.
- Christie, W. G.; P. H. Schultz (1995): Did Nasdaq market makers implicitly collude? In: *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 9(3): 199-208.
- Clark, G. (1988): The cost of capital and medieval agricultural technique. In: *Explorations in Economic History*, Vol. 25(3): 265-294.
- Cole, R. H. (1988): *Consumer and commercial credit management*. Homewood.
- Coleman, J. S. (1986): Social structure and the emergence of norms among rational actors. In: Diekmann, A.; P. Mitter (Hrsg.): *Paradoxical effects of social behavior. Essays in honor of Anatol Rapoport*. Heidelberg: 55-83.

- Coleman, J. S. (1988): Social capital in the creation of human capital. In: *American Journal of Sociology*, Volume 94(Supplement): S95-S120.
- Coleman, J. S. (1990): The emergence of norms. In: Hechter, M.; K.-D. Opp; R. Wippler (Hrsg.): *Social institutions - Their emergence, maintenance and effects*. Berlin/New York: 35-59.
- Coleman, J. S. (1990a): *Foundations of social theory*. Cambridge.
- Coleman, J. S. (1991): *Grundlagen der Sozialtheorie. Band 1: Handlungen und Handlungssysteme*. München.
- Coles, M.; J. M. Malcomson (1989): Contract theory and incentive compatibility. In: Hey, J. D. (Hrsg.): *Current issues in microeconomics*. Basingstoke/London: 127-151.
- Conlon, J. R. (1997): Coordination and weak announcement proofness: Two comments on 'refining cheap-talk equilibria'. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 72(2): 220-224.
- Cooper, R.; D. V. DeJong; R. Forsythe; T. W. Ross (1989): Communication in the battle of the sexes game: Some experimental results. In: *RAND Journal of Economics*, Vol. 20(4): 568-587.
- Cooper, R.; D. V. DeJong; R. Forsythe; T. W. Ross (1990): Selection criteria in coordination games: Some experimental results. In: *American Economic Review*, Vol. 81(1): 218-233.
- Cooper, R.; D. V. DeJong; R. Forsythe; T. W. Ross (1992): Communication in coordination games. In: *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107(2): 739-771.
- Cooper, R.; D. V. DeJong; R. Forsythe; T. W. Ross (1992a): Forward induction in coordination games. In: *Economics Letters*, Vol. 40(2): 167-172.
- Cooper, R.; D. V. DeJong; R. Forsythe; T. W. Ross (1993): Forward induction in the battle-of-the-sexes games. In: *American Economic Review*, Vol. 83(5): 1303-1316.
- Cooper, R.; D. V. DeJong; R. Forsythe; T. W. Ross (1994): Alternative institutions for resolving coordination problems: Experimental evidence on forward induction and preplay communication. In: Friedman, J. W. (Hrsg.): *Problems of coordination in economic activity*. Dordrecht/Norwell: 129-146.
- Cotter, K. D.; S. K. Mitchell (1997): Renegotiation-proof tariff agreements. In *Review of International Economics*, Vol. 5(3): 348-372.
- Cotterill, R. W. (1987): Agricultural cooperatives: A unified theory of pricing, finance, and investment. In: Royer, J. S. (Hrsg.): *Cooperative Theory: New approaches - Agricultural Cooperative Service Report No. 18*: 171-258.
- Cournot, A. A. (1838): *Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses*. Paris
- Craig, B.; J. Pencavel (1992): The behavior of worker cooperatives: The Plywood companies of the Pacific Northwest. In: *American Economic Review*, Vol. 82(5): 1083-1105.
- Craswell, A. T.; J. R. Francis; S. L. Taylor (1995): Auditor brand name reputations and industry specializations. In: *Journal of Accounting and Economics*, Vol. 20(3): 297-322.

- Crawford, V. P. (1989): Learning and mixed-strategy equilibria in evolutionary games. In: *Journal of Theoretical Biology*, Vol. 140(4): 537-550.
- Crawford, V. P. (1990): Explicit communication and bargaining outcomes. In: *American Economic Review, Papers and Proceedings*, Vol. 80(2): 213-219.
- Crawford, V. P. (1997): Theory and experiment in the analysis of strategic interaction. In: Kreps, D. M.; K. F. Wallis (Hrsg.): *Advances in economics and econometrics: Theory and applications - Seventh World Congress*. Cambridge: 206-242.
- Crawford, V. P. (1998): A survey of experiments on communication via cheap talk. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 78(2): 286-298.
- Crawford, V. P.; B. Broseta (1998): What price coordination? The efficiency-enhancing effect of auctioning the right to play. In: *American Economic Review*, Vol. 88(1): 198-225.
- Cremer, J. (1986): Cooperation in ongoing organizations. In: *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 101(1): 33-49.
- Cripps, M. W.; K. M. Schmidt; J. P. Thomas (1993): Reputation in perturbed repeated games. Discussion Paper No. A-410, Sonderforschungsbereich 303, Universität Bonn.
- Cripps, M. W.; K. M. Schmidt; J. P. Thomas (1996): Reputation in perturbed repeated games. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 69(2): 387-410.
- Cripps, M. W.; J. P. Thomas (1995): Reputation and commitment in two-person repeated games without discounting. In: *Econometrica*, Vol. 63(6): 1401-1419.
- Cripps, M. W.; J. P. Thomas (1997): Reputation and perfection in repeated common interest games. In: *Games and Economic Behavior*, Vol. 18(2): 141-158.
- Cudd, A. E. (1993): Game theory and the history of ideas about rationality - An introductory survey. In: *Economics and Philosophy*, Vol. 9(1): 101-133.
- Dahlmans, G. (1997): Worum es in der Rentenfrage geht. In: *Frankfurter Institut - Stiftung Marktwirtschaft und Politik* (Hrsg.): *Rentenkrise. Und wie wir sie meistern können*. Bad Homburg: 7-12.
- Daniels, A. K. (1988): *Invisible careers: Women civic leaders from the volunteer world*. Chicago.
- Dasgupta, P. (1988): Trust as a commodity. In: Gambetta, D. (Hrsg.): *Trust: Making and breaking of cooperative relations*. Oxford: 49-72.
- Davis, L. H. (1985): Prisoners, paradox, and rationality. In: Campbell, R.; L. Sowden (Hrsg.): *Paradoxes of Rationality and Cooperation*. Vancouver: 45-59.
- Davis, W. (1998): Prisoner's dilemma. In: <http://www.netrunners.mur.csu.edu.au/~osprey/priso-ner.html> vom 11.10.98.
- Dawes, R. M. (1980): Social dilemmas. In: *American Psychological Review*, Vol. 31: 169-193.
- Dawes, R. M.; J. McTavish; H. Shaklee (1977): Behavior, communication, and assumptions about other people's behavior in a commons dilemma situation. In: *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 35(1): 1-11.

- Dawes, R. M.; R. H. Thaler (1988): Anomalies - Cooperation. In: *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 2(3): 187-198.
- Dawes, R. M.; A. van de Kragt; J. M. Orbell (1988): Not me, or thee, but we: The importance of group identity in eliciting cooperation in dilemma situations: Experimental Manipulations. In: *Acta Psychologica*, Vol. 68: 83-97.
- DeAngelo, L. E. (1981): Auditor independence, 'low balling', and disclosure regulation. In: *Journal of Accounting and Economics*, Vol. 3(2): 113-127.
- DeAngelo, L. E. (1981a): Auditor size and audit quality. In: *Journal of Accounting & Economics*, Vol. 3(3): 183-199.
- Dechow, P. M.; R. G. Sloan (1991): Executive incentives and the horizon problem - An empirical investigation. In: *Journal of Accounting and Economics*, Vol. 14(1): 51-89.
- Dekel, E.; B. L. Lipman; A. Rustichini (1998): Recent developments in modeling unforeseen contingencies. In: *European Economic Review*, Vol. 42(3-5): 523-542.
- Delahaye, J.-P.; P. Mathieu (1995): Complex strategies in the iterated prisoner's dilemma. In: Albert, A. (Hrsg.): *Chaos and Society*. Amsterdam: 283-292.
- Delahaye, J.-P.; P. Mathieu (1996): Random strategies in a two levels iterated prisoner's dilemma: How to avoid conflicts? In: Müller, H. J.; R. Dieng (Hrsg.): *Proceedings of the ECAI 96 Workshop: Modelling Conflicts in AI*. Budapest: 68-72.
- Delahaye, J.-P.; P. Mathieu (1996a): The iterated lift dilemma or how to establish meta-cooperation with your opponent. Working Paper, Chaos and Society Conference 1996, Trois-Rivières, Canada.
- Demougin, D.; A. Siow (1994): Careers in ongoing hierarchies. In: *American Economic Review*, Vol. 84(5): 1261-1277.
- Demsetz, H. (1969): Information and efficiency: Another viewpoint. In: *Journal of Law and Economics*, Vol. 12(1): 1-22.
- Denton, W. (1998): The prisoner's dilemma: Iterated and interactive. In: <http://www.vex.net/~buff/pd.html> vom 11.10.98.
- Deutsch, M. (1958): Trust and suspicion. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 2: 265-279.
- Diamond, P. A. (1965): National debt in a neoclassical growth model. In: *American Economic Review*, Vol. 55(5): 1126-1150.
- Diekmann, A. (1992): Sozialkapital und das Kooperationsproblem in sozialen Dilemmata. In: *Analyse & Kritik*, Bd. 14: 22-35.
- Dilnot, A.; R. Disney; P. Johnson; E. Whitehouse (1994): *Pensions policy in the UK - An economic analysis*. London.
- Doiron, D. J. (1995): Lay-offs as signals: The Canadian evidence. In: *Canadian Journal of Economics*, Vol. 28(4a): 899-913.
- Dollinger, P. (1970): *The German hansa*. London.
- Donahue, J. D. (1997): Tiebout? Or not Tiebout? The market metaphor and America's devolution debate. In: *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 11(4): 73-82.

- Donninger, C. (1986): Is it always efficient to be nice? A computer simulation of Axelrod's computer tournament. In: Diekmann, A.; P. Mitter (Hrsg.): Paradoxical effects of social behavior. Essays in honor of Anatol Rapoport. Heidelberg: 123-134.
- Dreyfus, M. K.; W. Kip Viscusi (1995): Rates of time preference and consumer valuations of automobile safety and fuel efficiency. In: Journal of Law and Economics, Vol. 38(1): 79-105.
- Dun & Bradstreet (1997): The Dun & Bradstreet Corporation. We've been working on the information highway for 155 years. In: <http://www.dncorp.com; timeline.htm> vom 8. 10. 1997.
- Dun & Bradstreet (1997a): The Dun & Bradstreet Story. In: <http://www.dnb.com/dbis/dnbstory.htm#Capabilities> vom 8. 10. 1997.
- Dyckhoff, H. (1988): Zeitpräferenz. In: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, Bd. 40(11): 990-1008.
- Eichenberger, R. (1992): Verhaltensanomalien und Wirtschaftswissenschaft. Wiesbaden.
- Eisenstadt, S. N. (1978): Revolution and the transformation of societies: A comparative study of civilizations. New York.
- Ederington, L. H.; J. B. Yawitz; B. E. Roberts (1984): The informational content of bond ratings. Working Paper No. 1323, National Bureau of Economic Research.
- Elayan, F. A.; B. A. Maris; P. J. Young (1996): The effect of commercial paper rating changes and credit-watch placement on common stock prices. In: The Financial Review, Vol. 31(1): 149-167.
- Ellickson, R. C. (1989): A hypothesis of wealth-maximizing norms: Evidence from the whaling industry. In: Journal of Law, Economics, and Organization, Vol. 5(1): 83-97.
- Ellison, G. (1994): Cooperation in the prisoner's dilemma with anonymous random matching. In: Review of Economic Studies, Vol. 61(3): 567-588.
- Ellison, G. (1995): Basins of attraction, long run equilibria, and the speed of step-by-step evolution. Working Paper 96-4, Massachusetts Institute of Technology, Department of Economics.
- Engels, W.; H. Müller (1970): Substanzerhaltung: eine betriebswirtschaftliche Konsumtheorie. In: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, Bd. 22: 349-358.
- Engineer, M.; D. Bernhardt (1992): Endogenous transfer institutions in overlapping generations. In: Journal of Monetary Economics, Vol. 29(3): 445-474.
- Erev, I.; A. Rapoport (1990): Provision of step-level public goods: The sequential contribution mechanism. In: Journal of Conflict Resolution, Vol. 34(3): 401-425.
- Erlei, M. (1995): Der Beitrag der Spieltheorie zur Analyse von Organisationen aus Sicht der Neuen Institutionenökonomik. In: Homo oeconomicus, Bd. 12(1/2): 271-301.
- Etspüler, M. (1997): Damit das Hemd nicht kratzt. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung, Ausgabe Nr. 179 vom 5. August 1997: T2.
- Evans, R.; J. P. Thomas (1997): Reputation and experimentation in repeated games with two long-run players. In: Econometrica, Vol. 65(5): 1153-1173.

- Fader, P. S.; J. R. Hauser (1988): Implicit coalitions in a generalized prisoner's dilemma. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 32(3): 553-582.
- Farrell, J. (1987): Cheap talk, coordination, and entry. In: *RAND Journal of Economics*, Vol. 18(1): 34-39.
- Farrell, J. (1995): Talk is cheap. In: *American Economic Review, Papers and Proceedings*, Vol. 85(2): 186-190.
- Farrell, J.; E. Maskin (1989): Renegotiation in repeated games. In: *Games and Economic Behavior*, Vol. 1(4): 327-360.
- Farrell, J.; M. Rabin (1996): Cheap talk. In: *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 10(3): 103-118.
- Farrell, J.; R. Ware (1988): Evolutionary stability in the repeated prisoner's dilemma. In: *Theoretical Population Biology*, Vol. 36(1): 161-166.
- Fehr, E. (1989): Selbstverwaltung - Wünschenswert und effizient? In: Heise, A. (Hrsg.): *Arbeiterselbstverwaltung*. München: 51-69.
- Fisher, I. (1986): *The theory of interest*. Fairfield. [Reprint der ersten Ausgabe von 1930]
- Fisher, F. M. (1989): Games economists play: A noncooperative view. In: *RAND Journal of Economics*, Vol. 20(1): 113-124.
- Firth, M. (1990): Auditor reputation: the impact of critical reports issued by government inspectors. In: *RAND Journal of Economics*, Vol. 21(3): 374-387.
- Firth, M.; A. Smith (1995): Auditor quality, corporate risk, and the valuation of new issues. In: *Review of Quantitative Finance and Accounting*, Vol. 5(3): 241-251.
- Fishburn, P. C. (1970): *Utility theory for decision making*. New York.
- Fishburn, P. C.; A. Rubinstein (1982): Time preference. In: *International Economic Review*, Vol. 23(3): 677-694.
- Fitzgerald, B. D. (1975): Self-Interest or altruism. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 19(3): 462-483.
- Föhr, S. (1991): *Ökonomische Analyse der internen Organisation*. Wiesbaden.
- Föhr, S. (1993): Aktive Qualitätspolitik von Unternehmen als Investitionsproblem. In: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, Bd. 45(2): 107-122.
- Föhr, S. (1997): *Organisation und Gleichgewicht: Möglichkeiten und Grenzen einer strukturalistisch fundierten Organisationstheorie*. Wiesbaden.
- Föhr, S.; H. Lenz (1992): Unternehmenskultur und ökonomische Theorie. In: Stahle, W. H.; P. Conrad (Hrsg.): *Managementforschung*, Bd. 2: 111-162.
- Forges, F.; J. F. Thisse (1992): Game theory and industrial economics: An introduction. In: Norman, G; M. La Manna: *The new industrial economics: Recent developments in industrial organization, oligopoly and game theory*. Aldershot 12-46.
- Foster, D.; H. P. Young (1990): Stochastic evolutionary game dynamics. In: *Theoretical population biology*, Vol. 38: 219-232.

- Foulkes, F. K.; A. Whitman (1985): Marketing strategies to maintain full employment. In: Harvard Business Review, Nr. 4/85 (Juli/August): 30-35.
- Frank, C. (1994): Strategische Partnerschaften in mittelständischen Unternehmen - Option zur Sicherung der Eigenständigkeit. Wiesbaden.
- Frank, R. H. (1987): If homo economicus could choose his own utility function, would he want one with a conscience? In: American Economic Review, Vol. 77(4): 593-604.
- Frank, R. H.; T. D. Gilovich; D. T. Regan (1993): Does studying economics inhibit cooperation? In: Journal of Economic Perspectives, Vol. 7(2): 159-171.
- Frank, R. H.; T. D. Gilovich; D. T. Regan (1993a): The evolution of one-shot cooperation: An experiment. In: Ethology and Sociobiology, Vol. 14: 247-256.
- Frank, R. H.; T. D. Gilovich; D. T. Regan (1996): Do economists make bad citizens? In: Journal of Economic Perspectives, Vol. 10(1): 187-192.
- Frankfurter Institut (1997): Jetzt die Weichen richtig stellen! Vorschlag des Frankfurter Instituts für eine solide Alterssicherung in Deutschland. In: Frankfurter Institut - Stiftung Marktwirtschaft und Politik (Hrsg.): Rentenkrise. Und wie wir sie meistern können. Bad Homburg: 13-25.
- Franklin, P. (1989): What a child is given. In: New York Times Magazin, Ausgabe vom 3. September 1989: 36-41, 49.
- Freidson, E. (1984): The changing nature of professional control. In: Annual Review of Sociology, Vol. 10: 1-20.
- Friedman, J. W. (1971): A non-cooperative equilibrium for supergames. In: Review of Economic Studies, Vol. 38(113): 1-12.
- Friedman, J. W. (1977): Oligopoly and the theory of games. Amsterdam.
- Friedman, J. W. (1985): Cooperative equilibria in finite horizon noncooperative supergames. In: Journal of Economic Theory, Vol. 35(2): 390-398.
- Friedman, J. W. (1990): Game theory with applications to economics. New York/Oxford.
- Friedman, J. W. (1992): Views on the relevance of game theory. In: Rationality and Society, Vol. 4(1): 41-50.
- Friedman, J. W. (1994): A review of refinements, equilibrium selection, and repeated games. In: Friedman, J. W. (Hrsg.): Problems of coordination in economic activity. Dordrecht/Norwell: 17-47.
- Frohlich, N.; J. Oppenheimer (1996): When is universal contribution best for the group? Characterizing optimality in the prisoner's dilemma. In: Journal of Conflict Resolution, Vol. 40(3): 502-516.
- Frye, T.; A. Shleifer (1997): The invisible hand and the grabbing hand. In: American Economic Review, Papers and Proceedings, Vol. 87(2): 354-358.
- Fudenberg, D. (1992): Explaining cooperation and commitment in repeated games. In: Laffont, J.-J. (Hrsg.): Advances in economic theory - Sixth World Congress, Band 1. Cambridge: 89-131.
- Fudenberg, D.; D. M. Kreps (1987): Reputation in the simultaneous play of multiple opponents. In: Review of Economic Studies, Vol. 54(4): 541-568.

- Fudenberg, D.; D. M. Kreps; D. K. Levine (1988): On the robustness of equilibrium refinements. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 44(2): 354-380.
- Fudenberg, D.; D. M. Kreps; E. S. Maskin (1990): Repeated games with long-run and short-run players. In: *Review of Economic Studies*, Vol. 57(4): 555-573.
- Fudenberg, D.; D. K. Levine (1983): Subgame perfect equilibria of finite and infinite horizon games. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 31(2): 251-268.
- Fudenberg, D.; D. K. Levine (1989): Reputation and equilibrium selection in games with a patient player. In: *Econometrica*, Vol. 57(4): 759-778.
- Fudenberg, D.; D. K. Levine (1991): An approximate folk theorem with imperfect private information. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 54(1): 26-47.
- Fudenberg, D.; D. K. Levine (1992): Maintaining a reputation when strategies are imperfectly observed. In: *Review of Economic Studies*, Vol. 59(3): 561-579.
- Fudenberg, D.; D. K. Levine (1998): Learning in games. In: *European Economic Review*, Vol. 42(3-5): 631-639.
- Fudenberg, D.; D. K. Levine; E. Maskin (1994): The folk theorem with imperfect public information. In: *Econometrica*, Vol. 62(5): 997-1039.
- Fudenberg, D.; D. K. Levine; W. Pesendorfer (1995): When are non-anonymous players negligible?, *Economic theory discussion paper*, Harvard Institute of Economic Research.
- Fudenberg, D.; E. Maskin (1986): The folk theorem in repeated games with discounting or with incomplete information. In: *Econometrica*, Vol. 54(3): 533-556.
- Fudenberg, D.; E. Maskin (1990): Evolution and cooperation in noisy repeated games. In: *American Economic Review*, *Papers and Proceedings*, Vol. 80(2): 274-279.
- Fudenberg, D.; E. Maskin (1990a): Nash and perfect equilibria in discounted repeated games. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 51(1): 194-206.
- Fudenberg, D.; E. Maskin (1991): On the dispensability of public randomizations in repeated games. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 53(2): 428-438.
- Fudenberg, D.; J. Tirole (1987): Understanding rent dissipation: On the use of game theory in industrial organization. In: *American Economic Review*, Vol. 77(2): 176-173.
- Fudenberg, D.; J. Tirole (1989): Noncooperative game theory for industrial organization: An introduction and overview. In: Schmalensee, R.; R. Willig (Hrsg.): *Handbook of industrial economics*. Amsterdam et al.: 259-327.
- Fudenberg, D.; J. Tirole (1991): Perfect Bayesian equilibrium and sequential equilibrium. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 53(2): 236-260.
- Fudenberg, D.; J. Tirole (1993): *Game theory*. Cambridge.
- Furubotn, E. G.; P. Svetozar (1970): Property rights and the behavior of the firm in a socialist state: The example of Yugoslavia. In: *Zeitschrift für Nationalökonomie*, Vol. 30(3-4): 431-454.

- Gäfgen, G. (1983): Institutioneller Wandel und ökonomische Erklärung. In: Boettcher, E.; P. Herder-Dorneich; K.-E. Schenk (Hrsg.): Jahrbuch für Neue Politische Ökonomie, Band 2. Tübingen: 19-49.
- Galesloot, B. M.; S. Goyal (1997): Costs of flexibility and equilibrium selection. In: Journal of Mathematical Economics, Vol. 28(3): 249-264.
- Gambetta, D. (1988): Mafia: The price of distrust. In: Gambetta, D. (Hrsg.): Trust: Making and breaking cooperative relations. Oxford: 158-175.
- Gately, D. (1980): Individual discount rates and the purchase and utilization of energy-using durables: Comment. In: Bell Journal of Economics, Vol. 11(1): 373-374.
- Gauthier, D. (1986): Morals by agreement. Oxford et al.
- Geertz, C. (1962): The rotating credit association: A "middle rung" in development. In: Economic Development and Cultural Change, Vol. 10: 241-263.
- Ghemawat, P. (1991): Commitment - The dynamic of strategy. New York et al.
- Ghosh, P.; D. Ray (1996): Cooperation in community interaction without information flows. In: Review of Economic Studies, Vol. 63(3): 491-519.
- Ghosh, P.; D. Ray (1997): Cooperation and trust among anonymous agents: Application to informal credit. Boston University, Manuskript.
- Gibbons, R. (1992): Game theory for applied economists. Princeton.
- Gibbons, R.; L. F. Katz (1991): Layoffs and lemons. In: Journal of Labor Economics, Vol. 9(4): 351-380.
- Goldberg, V. P. (1976): Toward an expanded economic theory of contract. In: Journal of Economic Issues, Vol. 10(1): 45-61.
- Goldberg, V. P.; J. R. Erickson (1987): Quantity and price adjustment in long-term contracts: A case study of petroleum coke. In: Journal of Law and Economics, Vol. 30(2): 369-398.
- Gouldner, A. W. (1960): The norm of reciprocity: A preliminary statement. In: American Sociological Review, Vol. 25(2): 161-178.
- Gowa, J. (1986): Anarchy, egoism, and third images: *The evolution of cooperation and international relations*. In: International Organization, Vol. 40(1): 168-186.
- Granovetter, M. (1985): Economic action and social structure: The problem of embeddedness. In: American Journal of Sociology, Vol. 91(3): 481-509.
- Granovetter, M. (1993): Problems of explanation in economic sociology. In: Nohria, N. (Hrsg.): Networks and organizations: Structure, form, and action. Boston: 25-56.
- Green, E. J. (1980): Noncooperative price taking in large dynamic markets. In: Journal of Economic Theory, Vol. 22(2): 155-182.
- Green, E. J.; R. H. Porter (1984): Noncooperative collusion under imperfect price information. In: Econometrica, Vol. 52(1): 87-100.
- Greif, A. (1989): Reputation and coalitions in medieval trade: Evidence on the Maghribi traders. In: Journal of Economic History, Vol. 49(4): 857-882.

- Greif, A. (1992): Institutions and international trade: Lessons from the commercial revolution. In: *American Economic Review, Papers and Proceedings*, Vol. 82(2): 128-133.
- Greif, A. (1993): Contract enforceability and economic institutions in early trade: The Maghribi traders' coalition. In: *American Economic Review*, Vol. 83(3): 525-548.
- Greif, A. (1994): On the political foundations of the late medieval commercial revolution: Genoa during the twelfth and thirteenth centuries. In: *Journal of Economic History*, Vol. 54(2): 271-287.
- Greif, A. (1996): The study of organizations and evolving organizational forms through history: Reflections from the late medieval family firm. In: *Industrial and Corporate Change*, Vol. 5(2): 473-501.
- Greif, A. (1997): Microtheory and recent developments in the study of economic institutions through economic history. In: Kreps, D. M.; K. F. Wallis (Hrsg.): *Advances in economics and econometrics: Theory and applications - Seventh World Congress*. Cambridge: 79-113.
- Greif, A.; P. Milgrom; B. R. Weingast (1994): Coordination, commitment, and enforcement: The case of the merchant guild. In: *Journal of Political Economy*, Vol. 102(4): 745-776.
- Grossman, H. I. (1995): Rival kleptocrats: The mafia versus the state. In: Fiorentini, G.; S. Peltzman (Hrsg.): *The economics of organised crime*. Cambridge et al.: 143-156.
- Grossman, H. I.; S. J. Noh (1990): A theory of kleptocracy with probabilistic survival and reputation. In: *Economics and Politics*, Vol. 2(2): 157-171.
- Grossman, P. Z. (1994): The dilemma of prisoners - Choice during Stalin's Great Terror, 1936-38. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 38(1): 43-55.
- Grund, C. (1998): Stigmatisierung von Arbeitnehmern durch Entlassungen? Befunde für die Bundesrepublik Deutschland anhand von Daten des Sozio-ökonomischen Panels (SOEP). In: Backes-Gellner, U.; M. Kräkel; L. Geil (Hrsg.): *Quantitative und qualitative Personalanpassungsstrategien - personalpolitische Analysen ihrer institutionellen Bedingtheit und ihrer Konsequenzen*. München/Mering: 35-55.
- Grunwald, W. (1997): Das Prinzip Wechselseitigkeit: Fundament aller Sozial- und Arbeitsbeziehungen. In: Schweer, M. K. W. (Hrsg.): *Vertrauen und soziales Handeln*. Neuwied/Berlin: 207-218.
- Gul, F. (1996): Rationality and coherent theories of strategic behavior. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 70(1): 1-31.
- Güth, W. (1992): Spieltheorie und Industrieökonomik - Muß Liebe weh tun? In: *Ifo-Studien*, Bd. 38(3): 271-316.
- Güth, W. (1992a): *Spieltheorie und ökonomische (Bei)Spiele*. Berlin et al.
- Güth, W.; B. Kalkofen (1989): Unique solutions for strategic games: Equilibrium selection based on resistance avoidance. Berlin et al.
- Güth, W.; H. Kliemt (1993): Menschliche Kooperation basierend auf Vorleistungen und Vertrauen - Eine evolutionstheoretische Betrachtung. In: *Jahrbuch für neue politische Ökonomie*, Bd. 12: 253 - 277.

- Güth, W.; H. Kliemt (1993a): Competition or Co-operation. CentER for Economic Research, Tilburg University, Discussion Paper, Nr. 9339.
- Güth, W.; H. Kliemt (1994): Competition or co-operation: On the evolutionary economics of trust, exploitation and moral attitudes. In: *Metroeconomica*, Vol. 45(2): 155-187.
- Güth, W.; H. Kliemt (1995): Elementare spieltheoretische Modelle sozialer Kooperation. In: *Jahrbuch Ökonomie und Gesellschaft: Soziale Kooperation*. Nummer 12: 12-62.
- Güth, W.; H. Kliemt (1995a): Evolutionary stable co-operative commitments. Humboldt-Universität zu Berlin, Discussion Paper, Economics Series, Nr. 54.
- Güth, W.; H. Kliemt (1996): Towards a complete indirect evolutionary approach - A note. Humboldt-Universität zu Berlin, Discussion Paper, Economics Series, Nr. 82.
- Güth, W.; W. Leininger; G. Stephan (1991): On supergames and folk theorems: A conceptual discussion. In: Selten, R. (Hrsg.): *Game equilibrium models II - Methods, morals, markets*. Berlin et al.: 56-70.
- Güth, W.; S. Nitzan (1995): The evolutionary stability of moral objections to free riding. Bar-Ilan University, The Economic Research Institute, Discussion Paper Series, Nr. 9507.
- Güth, W.; M. E. Yaari (1992): Explaining reciprocal behavior in simple strategic games: An evolutionary approach. In: Witt, U. (Hrsg.): *Explaining process and change - Approaches to evolutionary economics*. Ann Arbor: 23-34.
- Gutiérrez-Johnson, A.; W. F. Whyte (1977): The Mondragón system of worker cooperatives. In: *Industrial and Labor Relations Review*, Vol. 31(1): 18-30.
- Guttman, J. M. (1996): Rational actors, tit-for-tat types, and the evolution of cooperation. In: *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 29(1): 27-56.
- Guyer, M.; H. Hamburger (1968): A note on a 'taxonomy of 2×2 games'. In: *General Systems*, Vol. 13: 205-208.
- Haas-Wilson, D. (1990): Consumer information and providers' reputations - An empirical test in the market for psychotherapy. In: *Journal of Health Economics*, Vol. 9: 321-333.
- Hahn, F. (1981): General equilibrium theory. In: Bell, D.; I. Kristol (Hrsg.): *The crisis in economic theory*. New York.
- Hajivassiliou, V. A. (1997): Testing game-theoretic models of price fixing behaviour. Discussion Paper EM/97/324, London School of Economics and Political Science, Suntory and Toyota Centres for Economics and Related Disciplines.
- Hall, R. E. (1982): The importance of lifetime jobs in the U. S. economy. In: *American Economic Review*, Vol. 72(4): 716-724.
- Hamburger, H. (1973): N-person prisoner's dilemma. In: *Journal of Mathematical Sociology*, Vol. 3(1): 27-48.
- Hammerstein, P.; R. Selten (1994): Game theory and evolutionary biology. In: Aumann, R. J.; S. Hart (Hrsg.): *Handbook of game theory*, Vol. 2. Amsterdam et al.: 929-993

- Hammond, P. (1975): Charity: Altruism or cooperative egoism? In: Phelps, E. S. (Hrsg.): Altruism, morality and economic theory. New York: 115-131.
- Hand, J.; R. Holthausen; R. Leftwich (1992): The effect of bond rating agency announcements on bond and stock prices. In: Journal of Finance, Vol. 47(2): 733-752.
- Hardin, R. (1982): Collective action. Baltimore/London.
- Hardin, R. (1992): The street-level epistemology of trust. In: Analyse & Kritik, Bd. 14: 152-176.
- Hargreaves H.; P. Shaun; Y. Varoufakis (1995): Game theory: A critical introduction. London/New York.
- Hardin, G. (1968): The tragedy of the commons. In: Science, Vol. 162: 1243-1248.
- Harrington, J. E. (1995): Cooperation in a one-shot prisoners' dilemma. In: Games and Economic Behavior, Vol. 8(2): 364-377.
- Harsanyi, J. C. (1955): Cardinal welfare, individualistic ethics, and interpersonal comparisons of utility. In: Journal of Political Economy, Vol. 63(4): 309-321.
- Harsanyi, J. C. (1967): Games with incomplete information played by Bayesian players I-III, Part I. The basic model. In: Management Science, Vol. 14(3): 159-182.
- Harsanyi, J. C. (1977): Rational behavior and bargaining equilibrium in games and social situations. Cambridge.
- Harsanyi, J. C. (1992): In defense of game theory. In: Rationality and Society, Vol. 4(1): 51-61.
- Harsanyi, J. C. (1995): A new theory of equilibrium selection for games with complete information. In: Games and Economic Behavior, Vol. 8(1): 91-122
- Harsanyi, J. C.; R. Selten (1988): A general theory of equilibrium selection in games. Cambridge/London.
- Hart, K. (1988): Kinship, contract, and trust: The economic organization of migrants in an African city slum. In: Gambetta, D. (Hrsg.): Trust: Making and breaking of cooperative relations. Oxford: 176-193.
- Hart, O. D. (1989): Incomplete contracts. In: Eatwell, J.; M. Milgate; P. Newman (Hrsg.): The new Palgrave: Allocation, information and markets. Hongkong: 163-179.
- Hart, O. D. (1991): Incomplete contracts and the theory of the firm. In: Williamson, O. E.; S. G. Winter (Hrsg.): The nature of the firm - Origins, evolution, and development. New York/Oxford: 137-158.
- Hart, O. D.; B. Holmström (1987): The theory of contracts. In: Bewley, T. F. (Hrsg.): Advances in economic theory - Fifth World Congress. Cambridge: 71-155.
- Hart, O. D.; J. Moore (1988): Incomplete contracts and renegotiation. In: Econometrica, Vol. 56(4): 755-785.
- Hashimoto, M. (1981): Firm-specific human capital as a shared investment. In: American Economic Review, Vol. 71(3): 475-482.
- Hashimoto, M.; J. Raisian (1985): Employment tenure and earnings profiles in Japan and the United States. In: American Economic Review, Vol. 75(4): 721-735.

- Hassemer, W. (1995): Rechtliche, polizeiliche und administrative Möglichkeiten einer wirksameren Korruptionsbekämpfung. In: Friedrich-Ebert-Stiftung (Hrsg.): *Korruption in Deutschland*. Berlin: 79-83.
- Hausman, J. A. (1979): Individual discount rates and the purchase and utilization of energy-using durables. In: *Bell Journal of Economics*, Vol. 10(1): 33-54.
- Hayek, F. A. (1948): The meaning of competition. In: Hayek, F. A.: *Individualism and economic order*. London: 92-106.
- Hayek, F. A. (1973): *Law, legislation and liberty*, Vol. 1: Rules and Order. London.
- Hayek, F. A. (1976): *The pure theory of capital*. London/Henley. [Reprint des Originals aus dem Jahr (1941)]
- Heal, G. (1976): Do bad products drive out good? In: *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 90(3): 499-502.
- Hechter, M. (1990): The emergence of cooperative social institutions. In: Hechter, M.; K.-D. Opp; R. Wippler (Hrsg.): *Social institutions - Their emergence, maintenance and effects*. Berlin/New York: 13-33.
- Hechter, M. (1992): The insufficiency of game theory for the resolution of real-world collective action problems. In: *Rationality and Society*, Vol. 4(1): 33-40.
- Heckathorn, D. D. (1989): Collective action and the second-order free-rider problem. In: *Rationality and Society*, Vol. 1(1): 78-100.
- Hegselmann, R.; W. Raub; T. Voss (1986): Zur Entstehung der Moral aus natürlichen Neigungen: Eine spieltheoretische Spekulation. In: *Analyse und Kritik*, Bd. 8: 150-177.
- Herzig, N.; C. Watrin (1995): Obligatorische Rotation des Wirtschaftsprüfers - ein Weg zur Verbesserung der externen Unternehmenskontrolle? In: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, Bd. 47(9): 775-804.
- Hess, H. (1993): *Mafia - Ursprung, Macht und Mythos*. Freiburg et al.
- Hirshleifer, J. (1977): Shakespeare vs. Becker on altruism: The importance of having the last word. In: *Journal of Economic Literature*, Vol. 15(2): 500-502.
- Hirshleifer, J. (1994): The dark side of the force - Western Economic Association International (1993 presidential address. In: *Economic Inquiry*, Vol. 32(1): 1-10.
- Hirshleifer, J.; J. C. Martinez Coll (1988): What strategies can support the evolutionary emergence of cooperation? In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 32(2): 367-398.
- Hirshleifer, D.; E. Rasmusen (1989): Cooperation in a repeated prisoners' dilemma with ostracism. In: *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 12(1): 87-106.
- Hoch, S. J.; G. F. Loewenstein (1991): Time-consistent preferences and consumer self-control. In: *Journal of Consumer Research*, Vol. 17(4): 492-507.
- Hoff, K.; J. E. Stiglitz (1993): Imperfect information and rural credit markets: Puzzles and policy perspectives. In: Hoff, K.; A. Braverman; J. E. Stiglitz (Hrsg.): *The economics of rural organization: Theory, practice, and policy*. Oxford et al.: 33-52.
- Hoffman, M. L. (1984): Parent discipline, moral internalization, and development of prosocial motivation. In: Staub, E.; D. Bar-Tal; J. Karylowski; J. Reykowski (Hrsg.): *Development and maintenance of prosocial behavior*. New York/London: 117-137.

- Hoffman, P. T. (1994): Early modern France, 1450-1700. In: Hoffman, P. T.; K. Norberg (Hrsg.): Fiscal crises, liberty, and representative government, 1450-1789. Stanford: 226-252.
- Hoffman, P. T.; G. Postel-Vinay; J.-L. Rosenthal (1992): Private credit markets in Paris, 1690-1840. In: *Journal of Economic History*, Vol. 52(2): 293-306.
- Hoffman, P. T.; G. Postel-Vinay; J.-L. Rosenthal (1994): What do notaries do? Overcoming asymmetric information in financial markets: The case of Paris, 1751. UCLA Working Paper # 719.
- Holler, M. J. (1986): Moral sentiments and self-interest reconsidered. In: Diekmann, A.; P. Mitter (Hrsg.): Paradoxical effects of social behavior. Essays in honor of Anatol Rapoport. Heidelberg: 223-233.
- Holler, M. J. (1995): Wirtschaft als Spiel: Anmerkungen zum Nobelpreis (1994 und zur Zukunft der Spieltheorie. In: *Homo oeconomicus*, Bd. 12(1/2): 367-402.
- Holler, M. J. (1995a): Ein halbes Jahrhundert Spieltheorie: Eine Einleitung. In: *Homo oeconomicus*, Bd. 12(1/2): 1-13.
- Holler, M. J.; G. Illing (1996): Einführung in die Spieltheorie, 3. Auflage. Berlin et al.
- Holmström, B. R. (1979): Moral hazard and observability. In: *Bell Journal of Economics*, Vol. 10(1): 74-91.
- Holmström, B. R.; P. Milgrom (1990): Regulating trade among agents. In: *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, Vol. 146(1): 85-105.
- Holmström, B. R.; J. Tirole (1989): The theory of the firm. In: Schmalensee, R.; R. D. Willig (Hrsg.): *Handbook of Industrial Organization*, Vol. 1. Amsterdam/Morristown: 61-133.
- Holt, C. A. (1995): Industrial organization: A survey of laboratory research. In: Kagel, J. H.; A. E. Roth (Hrsg.): *The handbook of experimental economics*. Princeton: 349-443.
- Homans, G. C. (1985): Book Reviews: *The evolution of cooperation*, by Robert Axelrod. In: *Theory and Society*, Vol. 14: 893-897.
- Homburg, S. (1997): Kapitaldeckung als praktikable Leitidee. In: Frankfurter Institut - Stiftung Marktwirtschaft und Politik (Hrsg.): *Rentenkrise. Und wie wir sie meistern können*. Bad Homburg: 61-85.
- Horioka, C. Y.; N. Kasuga; K. Yamazaki; W. Watanabe (1996): Do the aged dissave in Japan? Evidence from micro data. In: *Journal of the Japanese and International Economies*, Vol. 10(3): 295-311.
- Horowitz, J. K. (1988): Discounting money payoffs: An experimental analysis. Working Paper, Department of Agricultural and Resource Economics, University of Maryland.
- Howarth, R. B. (1998): An overlapping generations model of climate-economy interactions. In: *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 100(3): 575-591.
- Hull, B. B.; F. Bold (1995): Preaching matters: Replication and extension. In: *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 27(1): 143-149.
- Hume, D. (1978): Ein Traktat über die menschliche Natur, Band 2: Über die Affekte. Über Moral. Hamburg. [Nachdruck der ersten Auflage von 1906]

- Hurd, M. D. (1987): Savings of the elderly and desired bequests. In: *American Economic Review*, Vol. 77(3): 298-312.
- Hutchens, R. M. (1989): Seniority, wages and productivity: A turbulent decade. In: *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 3(4): 49-64.
- Illing, G. (1995): Industrieökonomie: Nur eine Spielwiese für Spieltheoretiker? In: *Homo oeconomicus*, Bd. 12(1/2): 61-88.
- Illing, G. (1995a): Spieltheorie in den Wirtschaftswissenschaften. In: *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, Bd. 24(10): 509-516.
- Information Market Observatory (1994): Company information in Europe. IMO Working Paper 94/4.
- Insko, C. A.; R. L. Pinkley; R. H. Hoyle; B. Dalton; G. Hong; R. M. Slim; P. Landry; B. Holton; P. F. Ruffin; J. Thibaut (1987): Individual versus group discontinuity: The role of intergroup contact. In: *Journal of Experimental Social Psychology*, Vol. 23(3): 250-267.
- Ippolito, P. M. (1990): Bonding and nonbonding signals of product quality. In: *Journal of Business*, Vol. 63(1): 41-60.
- Ippolito, R. A. (1992): Consumer reaction to measures of poor quality: Evidence from the mutual fund industry. In: *Journal of Law and Economics*, Vol. 35(1): 45-70.
- Isaac, R. M.; K. F. McCue; C. R. Plott (1985): Public goods provision in an experimental environment. In: *Journal of Public Economics*, Vol. 26(1): 51-74.
- Isaac, R. M.; J. M. Walker (1988): Group size effects in public goods provision: The voluntary contributions mechanism. In: *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 103(1): 179-199.
- Isaac, R. M.; J. M. Walker; S. H. Thomas (1984): Divergent evidence on free riding: An experimental examination of possible explanations. In: *Public Choice*, Vol. 43(2): 113-149.
- Isaac, R. M.; J. M. Walker; A. W. Williams (1994): Group size and the voluntary provision of public goods - Experimental evidence utilizing large groups. In: *Journal of Public Economics*, Vol. 54(1): 1-36.
- Itoh, H. (1991): Japanese human resource management from the viewpoint of incentive theory. In: *Ricerche Economiche*, Vol. 45(2-3): 345-376.
- Jarrell, G.; S. Peltzman (1985): The impact of product recalls on the wealth of the sellers. In: *Journal of Political Economy*, Vol. 93(3): 512-536.
- Janssen, M. C. W.; J. Gorter; S. van de Meerendonk (1997): Cooperation in a modified version of the finitely repeated prisoners' dilemma game. In: *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 32(4): 613-619.
- Joskow, P. L. (1985): Vertical integration and long-term contracts: The case of coal-burning electric generating plants. In: *Journal of Law, Economics, and Organization*, Vol. 1(1): 33-80.

- Joskow, P. L. (1985a): Long term vertical relationships and the study of industrial organization and government regulation. In: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, Vol. 141(4): 586-593.
- Joskow, P. L. (1987): Contract duration and relationship-specific investments: Empirical evidence from coal markets. In: American Economic Journal, Vol. 77(1): 168-185.
- Joskow, P. L. (1988): Price adjustment in long-term contracts: The case of coal. In: Journal of Law and Economics, Vol. 31(1): 47-83.
- Joskow, P. L. (1990): The performance of long-term contracts: Further evidence from coal markets. In: RAND Journal of Economics, Vol. 21(2): 251-284.
- Kahn, C. M.; D. Mookherjee (1992): The good, the bad, and the ugly: Coalition proof equilibrium in infinite games. In: Games and Economic Behavior, Vol. 4(1): 101-121.
- Kahn, L. M.; J. K. Murnighan (1993): Conjecture, uncertainty, and cooperation in prisoner's dilemma games - Some experimental evidence. In: Journal of Economic Behavior and Organization, Vol. 22(1): 91-117.
- Kahneman, D.; J. L. Knetsch; R. H. Thaler (1986): Fairness and the assumptions of economics. In: Journal of Business, Vol. 59(4): S285-S300.
- Kaminsky, S. (1977): Blick zurück auf 50 Jahre. In: Bundes-SCHUFA (Hrsg.): Im Dienst des Kreditkunden-50 Jahre SCHUFA. Wiesbaden.
- Kandori, M. (1992): Repeated games played by overlapping generations of players. In: Review of Economic Studies, Vol. 59(1): 81-92.
- Kandori, M. (1992a): Social norms and community enforcement. In: Review of Economic Studies, Vol. 59(1): 63-80.
- Kandori, M. (1992b): The use of information in repeated games with imperfect monitoring. In: Review of Economic Studies, Vol. 59(3): 581-593.
- Kandori, M. (1997): Evolutionary game theory in economics. In: Kreps, D. M.; K. F. Wallis (Hrsg.): Advances in economics and econometrics: Theory and applications - Seventh World Congress. Cambridge: 243-277.
- Kandori, M.; G. J. Mailath; R. Rob (1993): Learning, mutation, and long run equilibria in games. In: Econometrica, Vol. 61(1): 29-56.
- Kandori, M.; H. Matsushima (1994): Private observation and communication in implicit collusion. Woodrow Wilson School, Discussion Papers in Economics, Nr. 168.
- Kandori, M.; R. Rob (1995): Evolution of equilibria in the long run: A general theory and applications. In: Journal of Economic Theory, Vol. 65(2): 383-414.
- Karpoff, J. M.; J. R. Lott Jr. (1995): The reputational penalty firms bear from committing criminal fraud. In: Fiorentini, G.; S. Peltzman (Hrsg.): The economics of organised crime. Cambridge et al.: 199-246.
- Kaufmann, F. (1993): Internationalisierung durch Kooperation - Strategien für mittelständische Unternehmen. Wiesbaden.

- Kerr, N. L.; C. M. Kaufman-Gilliland (1994): Communication, commitment and cooperation in social dilemmas. In: *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 66(3): 513-529.
- Kihlstrom, R. E.; M. H. Riordan (1984): Advertising as a signal. In: *Journal of Political Economy*, Vol. 92(3): 427-450.
- Kilgour, M.; N. Fraser (1988): A taxonomy of all ordinal 2×2 games. In: *Theory and Decision*, Vol. 24(2): 99-117.
- Kim, J.-Y. (1996): Cheap talk and reputation in repeated pretrial negotiation. In: *RAND Journal of Economics*, Vol. 27(4): 787-802.
- Kim, O.; M. Walker (1984): The free rider problem: Experimental evidence. In: *Public Choice*, Vol. 43(1): 3-24.
- Kirchgässner, G. (1996): Bemerkungen zur Minimalmoral. In: *Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften*, Bd. 116(2): 223-251.
- Klein, B.; K. B. Leffler (1981): The role of market forces in assuring contractual performance. In: *Journal of Political Economy*, Vol. 89(4): 615-641.
- Klein, D. B. (1997): Promise keeping in the great society: A model of credit information sharing. In: Klein, D. B. (Hrsg.): *Reputation: Studies in the voluntary elicitation of good conduct*. Ann Arbor: 267-287.
- Klein, D. B. (1997a): Trust for hire: Voluntary remedies for quality and safety. In: Klein, D. B. (Hrsg.): *Reputation: Studies in the voluntary elicitation of good conduct*. Ann Arbor: 97-133.
- Klein, D. B.; J. Richner (1992): In defense of the credit bureau. In: *Cato Journal*, Vol. 12(2): 393-411.
- Kliemt, H. (1986): Antagonistische Kooperation. Freiburg/München.
- Kliemt, H. (1990): The costs of organizing social cooperation. In: Hechter, M.; K.-D. Opp; R. Wippler (Hrsg.): *Social institutions - Their emergence, maintainance and effects*. Berlin/New York: 61-80.
- Kliemt, H. (1993): Das Ricardosche Vergesellschaftungsgesetz und das Spezialisierungsdilemma. In: *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, Bd. 22(7): 335-341.
- Kliemt, H.; B. Schauenberg (1982): Zu M. Taylors Analysen des Gefangenendilemmas. In: *Analyse und Kritik*, Bd. 4(1): 71-96.
- Kliemt, H.; B. Schauenberg (1984): Coalitions and hierarchies: Some observations on the fundamentals of human cooperation. In: Holler, M. J. (Hrsg.): *Coalitions and collective actions*. Würzburg: 9-32.
- Klose, W. (1994): *Ökonomische Analyse von Entscheidungsanomalien*. Frankfurt et al.
- Klump, R. (1986): Gesellschaftliche Zeitpräferenzrate. In: *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, Bd. 15(6): 303-306.
- Klump, R.; B. Männel (1995): "Lange Wellen" in der Unternehmenskonjunktur: Eine Untersuchung langfristiger Umsatz- und Innovationszyklen der Druckmaschinenfabrik

- Koenig & Bauer in Würzburg (1817-1992). In: *Zeitschrift für Unternehmensgeschichte*, Bd. 40(1): 1-34.
- Kochan, T. A.; J. P. MacDuffie; P. Osterman (1988): Employment security at DEC: Sustaining values amid environmental change. In: *Human Resource Management*, Vol. 27(2): 121-143.
- Kohlberg, E. (1990): Refinement of Nash equilibrium: The main ideas. In: Tatsuro Ichiiishi, A.; Y. T. Neyman (Hrsg.): *Game theory and applications*. San Diego et al.: 3-45.
- Kohlberg, E.; J.-F. Mertens (1986): On the strategic stability of equilibria. In: *Econometrica*, Vol. 54(5): 1003-1038.
- Komorita, S. S.; J. A. Hilty; C. D. Parks (1991): Reciprocity and cooperation in social dilemmas. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 35(3): 494-518.
- Komorita, S. S.; C. D. Parks (1995): Interpersonal relations: Mixed-motive interaction. In: *Annual Review of Psychology*, Vol. 46: 183-207.
- Koopmans, T. C. (1960): Stationarity ordinal utility and impatience. In: *Econometrica*, Vol. 28(2): 287-309.
- Kotlikoff, L. J. (1988): Intergenerational transfers and savings. In: *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 2(2): 41-58.
- Kotlikoff, L. J.; T. Persson; L. E. O. Svensson (1988): Social contracts as assets: A possible solution to the time-consistency problem. In: *American Economic Review*, Vol. 78(4): 662-677.
- Kräkel, M. (1992): *Auktionstheorie und interne Organisation*. Wiesbaden.
- Kräkel, M. (1993): Zur Regulierung öffentlicher Ausschreibungen. In: *Jahrbuch für Sozialwissenschaft*, Bd. 44(2): 278-303.
- Kräkel, M. (1995): Beförderungsentscheidungen und verdeckte Spiele in Hierarchien. In: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, Bd. 47(1): 25-42.
- Kräkel, M. (1997): *Ökonomische Analyse der betrieblichen Karrierepolitik*. München/Mering.
- Kräkel, M.; B. Schauenberg (1998): Personalpolitik, Informationsökonomie und Karrieren. In: Martin, A.; W. Nienhüser (Hrsg.): *Personalpolitik - Wissenschaftliche Erklärung der Personalpraxis*. München und Mering: 83-107.
- Kranton, R. E. (1996): The formation of cooperative relationships. In: *Journal of Law, Economics, and Organization*, Vol. 12(1): 214-233.
- Kranton, R. E. (1996a): Reciprocal exchange: A self-sustaining system. In: *American Economic Review*, Vol. 86(4): 830-851.
- Kreps, D. M. (1990): Corporate culture and economic theory. In: Alt, J. E.; K. A. Shepsle (Hrsg.): *Perspectives on positive political economy*. Cambridge et al.: 90-143.
- Kreps, D. M. (1990a): *A course in microeconomic theory*. New York et al.
- Kreps, D. M. (1991): *Game theory and economic modelling*. Oxford.
- Kreps, D. M. (1996): Markets and hierarchies and (mathematical) economic theory. In: *Industrial and Corporate Change*, Vol. 5(2): 561-595.

- Kreps, D. M.; P. Milgrom; J. Roberts; R. Wilson (1982): Rational cooperation in the finitely repeated prisoners' dilemma. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 27(2): 245-252.
- Kreps, D. M.; R. Wilson (1982): Reputation and imperfect information. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 27(2): 253-279.
- Kreps, D. M.; R. Wilson (1982a): Sequential equilibria. In: *Econometrica*, Vol. 50(4): 863-894.
- Krupp, H.-J. (1997): Ist das Kapitaldeckungsverfahren in der Alterssicherung dem Umlageverfahren überlegen? In: *WSI Mitteilungen, Monatszeitschrift des Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Instituts in der Hans-Böckler-Stiftung*, Bd. 50(5): 289-298.
- Kukushkin, N. S. (1997): An existence result for coalition-proof equilibrium. In: *Economics Letters*, Vol. 57(3): 269-273.
- Kuran, T. (1983): Behavioral norms in the islamic doctrine of economics - A critique. In: *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 4(4): 353-379.
- Kurz, M. (1977): Altruistic equilibrium. In: Balassa, B.; R. Nelson (Hrsg.): *Economic progress, private values, and public policy: Essays in honor of William Fellner*. Amsterdam: 177-200.
- Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille (1998): Iterated prisoner's dilemma. In: <http://www.lifl.fr/IPD/ipd.html.en> vom 11.10.98.
- Laffont, J.-J. (1988): Hidden gaming in hierarchies: Facts and models. In: *Economic Record*, Vol. 64(187): 295-306.
- Laitner, J.; F. T. Juster (1996): New evidence on altruism: A study of TIAA-CREF retirees. In: *American Economic Review*, Vol. 86(4): 893-908.
- Landa, J. T. (1988): A theory of the ethnically homogenous middleman group: Beyond markets and hierarchies. Working Paper in Economics E-88-1, The Hoover Institution, Stanford University.
- Landes, W. M.; R. A. Posner (1978): Altruism in law and economics. In: *American Economic Review*, Vol. 68(2): 417-421.
- Laux, H. (1975): Tantiemesysteme für die Investitionssteuerung. In: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, Bd. 45(10): 597-618.
- Lazear, E. P. (1979): Why is there mandatory retirement? In: *Journal of Political Economy*, Vol. 87(6): 1261-1284.
- Lazear, E. P. (1981): Agency, earnings profiles, productivity, and hours restrictions. In: *American Economic Review*, Vol. 71(4): 606-620.
- Lazear, E. P. (1997): Incentives in basic research. In: *Journal of Labor Economics*, Vol. 15(1): S167-S197.
- Ledyard, J. O. (1995): Public goods: A survey of experimental research. In: Kagel, J. H.; A. E. Roth (Hrsg.): *The handbook of experimental economics*. Princeton: 111-194.

- Lee, L.-F.; R. H. Porter (1984): Switching regression models with imperfect sample separation information - With an application on cartel stability. In: *Econometrica*, Vol. 52(2): 391-417.
- Leeds, R. (1963): Altruism and the norm of giving. In: *Marrill-Palmer Quarterly*, Vol. 9(3): 229-240.
- Lehrer, E. (1989): Lower equilibrium payoffs in two-player repeated games with non-observable actions. In: *International Journal of Game Theory*, Vol. 18(1): 57-89.
- Leinfellner, W. (1986): The prisoner's dilemma and its evolutionary iteration. In: Diekmann, A.; P. Mitter (Hrsg.): *Paradoxical effects of social behavior. Essays in honor of Anatol Rapoport*. Heidelberg: 135-148.
- Leng, R. J.; H. G. Wheeler (1979): Influence strategies, success, and war. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 23(4): 655-684.
- Lenz, H. (1991): Der Low-balling-Effekt und die Unabhängigkeit des handelsrechtlichen Abschlußprüfers. In: *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, Bd. 20(4): 181-184.
- Leschke, M. (1995): Zur ökonomischen Analyse moralkonformen Handelns. In: *Analyse & Kritik*, Bd. 17: 209-231.
- Levenson, A. R.; T. Besley (1996): The anatomy of an informal financial market: Rosca participation in Taiwan. In: *Journal of Development Economics*, Vol. 51(1): 45-68.
- Levenstein, M. C. (1997): Price wars and the stability of collusion: A study of the pre-world war I bromine industry. In: *Journal of Industrial Economics*, Vol. 45(2): 117-137.
- Levine, D. K.; W. Pesendorfer (1995): When are agents negligible? In: *American Economic Review*, Vol. 85(5): 1160-1170.
- Lichbach, M. I. (1990): When is an arms rivalry a prisoner's dilemma? Richardson's models and 2 x 2 games. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 34(1): 29-56.
- Lichbach, M. I. (1996): The cooperator's dilemma. *Ann Arbor*.
- Liebrand, W. B. G. (1984): The effect of social motives, communication and group size on behavior in an n-person multi-stage mixed-motive game. In: *European Journal of Social Psychology*, Vol. 14(3): 239-264.
- Light, I. H. (1972): *Ethnic enterprise in America - business and welfare among Chinese, Japanese, and Blacks*. Berkeley/Los Angeles.
- Lim, S. S.; E. C. Prescott; S. Sunder (1994): Stationary solution to the overlapping generations model of fiat money: Experimental evidence. In: *Empirical Economics*, Vol. 19(2): 255-277.
- Linstner, B. G. (1990): Automata play in the prisoner's dilemma: Another look at the evolution of cooperation. In: *Essays in cooperation and competition*, Unpublished Ph.D. thesis (University of Michigan).
- Lipford, J.; R. E. McCormick; R. D. Tollison (1993): Preaching matters. In: *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 21(3): 235-250.

- Lipscomb, T. J.; H. A. McAllister; N. J. Bregman (1985): A developmental inquiry into the effects of multiple models on children's generosity. In: Merrill-Palmer Quarterly, Vol. 31(4): 335-344.
- Lipson, C. (1988): The international organization of third world debt. In: Bates, R.H. (Hrsg.): Toward a political economy of development - A rational choice perspective. Berkeley/Los Angeles: 12-46.
- Lloyd, M. (1992): The New Zealand approach to central bank autonomy. In: Reserve Bank Bulletin, Vol. 55(3): 203-221.
- Locher, K. (1991): Auswege aus Gefangenen-Dilemma-Situationen. In: Wirtschaftswissenschaftliches Studium, Bd. 20(2): 60-64.
- Loewenstein, G. F. (1987): Anticipation and the valuation of delayed consumption. In: Economic Journal, Vol. 97(387): 666-684.
- Loewenstein, G. F. (1988): Frames of mind in intertemporal choice. In: Management Science, Vol. 34(2): 200-214.
- Loewenstein, G. F. (1992): The fall and rise of psychological explanations in the economics of intertemporal choice. In: Loewenstein, G. F.; J. Elster (Hrsg.): Choice over time. New York: 3-34.
- Loewenstein, G. F.; J. Elster (1992): Choice over time. New York.
- Loewenstein, G. F.; D. Prelec (1992): Anomalies in intertemporal choice: Evidence and an interpretation. In: The Quarterly Journal of Economics, Vol. 107(2): 573-597.
- Loewenstein, G. F.; R. H. Thaler (1989): Anomalies: Intertemporal choice. In: Journal of Economic Perspectives, Vol. 3(4): 181-193.
- Lohmann, C. (1998): Kooperation überlappender Managergenerationen in Langzeitprojekten. In: Backes-Gellner, U.; M. Kräkel; L. Geil (Hrsg.): Quantitative und qualitative Personalanpassungsstrategien - personalpolitische Analysen ihrer institutionellen Bedingtheit und ihrer Konsequenzen. München/Mering: 57-93.
- Lohmann, S. (1997): Linkage politics. In: Journal of Conflict Resolution, Vol. 41(1): 38-67.
- London, P. (1970): The rescuers: Motivational hypotheses about Christians who saved Jews. In: Macaulay, J.; L. Berkowitz (Hrsg.): Altruism and helping behavior: Social psychological studies of some antecedents and consequences. New York/London: 241-250.
- Long, J. B. De (1997): Did J. P. Morgan's men add value? An economist's perspective on financial capitalism. In: Klein, D. B. (Hrsg.): Reputation: Studies in the voluntary elicitation of good conduct. Ann Arbor: 191-223
- Longo, G. O. (1995): Die Simulation bei Mensch und Maschine. In: Braitenberg, V.; I. Hosp (Hrsg.): Simulation - Computer zwischen Experiment und Theorie: 26-44.
- Lopez, R. S. (1951): The unexplored wealth of the notarial archives in Pisa and Lucca. In: Mélanges d'Histoire du Moyen Age, Paris: 417-432.
- Lorberbaum, J. (1994): No strategy is evolutionary stable in the repeated prisoner's dilemma. In: Journal of Theoretical Biology, Vol. 168(May): 117-130.

- Lorch, B. (1994): Geldpolitik im Gefangenendilemma: zwei Vorschläge für rationales Handeln. Frankfurt.
- Lucas, R. E. B.; O. Stark (1985): Motivations to remit: Evidence from Botswana. In: *Journal of Political Economy*, Vol. 93(5): 901-918.
- Luce, R. D.; H. Raiffa (1957): *Games and decisions - Introduction and critical survey*. New York.
- Luhmann, N. (1989): *Vertrauen: Ein Mechanismus zur Reduktion von Komplexität*. Stuttgart.
- Lumsden, M. (1973): The Cyprus conflict as a prisoner's dilemma game. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 17(1): 7-32.
- Macaulay, S. (1963): Non-contractual relations in business in business: A preliminary study. In: *American Sociological Review*, Vol. 28: 55-70.
- MacDonald, K. (1984): An ethological-social learning theory of the development of altruism: Implications for human sociobiology. In: *Ethology and Sociobiology*, Vol. 5: 97-109.
- Macneil, I. R. (1974): The many futures of contracts. In: *Southern California Law Review*, Vol. 47: 691-816.
- Mailath, G. J. (1993): Perpetual randomness in evolutionary economics. In: *Economics Letters*, Vol. 42(2-3): 291-299.
- Malinvaud, E. (1987): The overlapping generations model of (1947). In: *Journal of Economic Literature*, Vol. 25(1): 103-105.
- Marinoff, L. (1990): The inapplicability of evolutionarily stable strategy to the prisoner's dilemma. In: *British Journal for the Philosophy of Science*, Vol. 41: 461-472.
- Marinoff, L. (1992): Maximizing expected utilities in the prisoner's dilemma. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 36(1): 183-216.
- Marks, R. E. (1989): Niche strategies: The prisoner's dilemma computer tournaments revisited. Working Paper 89-009, Australian Graduate School of Management, University of New South Wales.
- Martinelli, C. (1997): Small firms, borrowing constraints, and reputation. In: *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 33(1): 91-105.
- Maruta, T. (1997): On the relationship between risk-dominance and stochastic stability. In: *Games and Economic Behavior*, Vol. 19(2): 221-234.
- Marwell, G.; R. Ames (1981): Economists free ride, does anyone else? In: *Journal of Public Economics*, Vol. 15(3): 295-310.
- Matsushima, H. (1990): Long-term partnership in a repeated prisoner's dilemma with random matching. In: *Economics Letters*, Vol. 34(3): 245-248.
- Matsushima, H. (1991): On the theory of repeated games with private information - Part I: Anti-folk theorem without communication. In: *Economics Letters*, Vol. 35(3): 253-256.

- Matsushima, H. (1991a): On the theory of repeated games with private information - Part II: Revelation through communication. In: *Economics Letters*, Vol. 35(3): 257-261.
- Mauss, M. (1990): *Die Gabe - Form und Funktion des Austauschs in archaischen Gesellschaften*. Frankfurt.
- Maynard Smith, J. (1974): The theory of games and the evolution of animal conflicts. In: *Journal of Theoretical Biology*, Vol. 47: 209-221.
- Maynard Smith, J. (1984): Game theory and the evolution of behaviour. In: *The Behavioral and Brain Sciences*, Vol. 7(1): 95-101.
- Maynard Smith, J. (1982): *Evolution and the theory of games*. Cambridge.
- Maynard Smith, J.; G. R. Price (1973): The logic of animal conflict. In: *Nature*, Vol. 246(5427): 15-18.
- McCutcheon, B. (1997): Do meetings in smoke-filled rooms facilitate collusion? In: *Journal of Political Economy*, Vol. 105(2): 330-350.
- McGinnis, M. D. (1986): Issue linkage and the evolution of international cooperation. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 30(1): 141-170.
- McKelvey, R. D.; T. R. Palfrey (1992): An experimental study of the centipede game. In: *Econometrica*, Vol. 60(4): 803-836.
- McMillan, J. (1992): *Games, strategies and managers*. Oxford et al.
- Mehta, J.; C. Starmer; R. Sugden (1994): The nature of salience: An experimental investigation of pure coordination games. In: *American Economic Review*, Vol. 84(3): 658-672.
- Mello-e-Souza, C. A. (1993): Mortal managers and long-term goals: An impossibility result. In: *RAND Journal of Economics*, Vol. 24(3): 313-327.
- Menchik, P. L. (1980): Primogeniture, equal sharing, and the U.S. distribution of wealth. In: *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 94(2): 299-316.
- Menchik, P. L.; M. David (1983): Income distribution, lifetime savings, and bequests. In: *American Economic Review*, Vol. 73(4): 672-690.
- Merrigan, P.; M. Normandin (1996): Precautionary saving motives: An assessment from UK time series of cross-sections. In: *The Economic Journal*, Vol. 106(438): 1193-1208.
- Merry, S. E. (1984): Rethinking gossip and scandal. In: Black, D. (Hrsg.): *Toward a general theory of social control, Volume 1: Fundamentals*. New York: 271-302.
- Merton, R. C. (1971): Optimum consumption and portfolio rules in a continuous-time model. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 3(4): 373-413.
- Messick, D. M.; C. G. McClintock (1968): Motivational basis of choice in experimental games. In: *Journal of Experimental Social Psychology*, Vol. 4(1): 1-25.
- Miegel, M. (1997): "Wer jetzt noch zahlt, verliert". In: *Wirtschaftswoche*, Ausgabe Nr. 35 vom 21. August 1997.
- Milgrom, P. R. (1984): Axelrod's *The evolution of cooperation*. In: *RAND Journal of Economics*, Vol. 15(2): 305-309.

- Milgrom, P. R.; J. Roberts (1982): Predation, reputation, and entry deterrence. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 27(2): 280-312.
- Milgrom, P. R.; J. Roberts (1986): Price and advertising signals of product quality. In: *Journal of Political Economy*, Vol. 94(4): 796-821.
- Milgrom, P. R.; J. Roberts (1992): *Economics, organization and management*. Eaglewood Cliffs.
- Milgrom, P. R.; J. Roberts (1996): Coalition-proofness and correlation with arbitrary communication possibilities. In: *Games and Economic Behavior*, Vol. 17(1): 113-128.
- Milgrom, P. R.; D. C. North; B. R. Weingast (1990): The role of institutions in the revival of trade: The Law Merchant, private judges, and the Champagne fairs. In: *Economics and Politics*, Vol. 2(1): 1-23.
- Miller, G. J. (1990): Managerial dilemmas: Political leadership in hierarchies. In: Schweers Cook, K.; M. Levi (Hrsg.): *The limits of rationality*. Chicago: 324-348.
- Miller, J. H. (1996): The coevolution of automata in the repeated prisoner's dilemma. In: *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 29(1): 87-112.
- Miller, J. H.; J. Andreoni (1991): Can evolutionary dynamics explain free riding in experiments? In: *Economics Letters*, Vol. 36(1): 9-15.
- Mitchell, M. L. (1989): The impact of external parties on brand-name capital: The (1982 Tylenol poisonings and subsequent cases. In: *Economic Inquiry*, Vol. 27(4): 601-618.
- Mitchell, M. L.; M. T. Maloney (1989): Crisis in the cockpit? The role of market forces in promoting air travel safety. In: *Journal of Law and Economics*, Vol. 32(2): 329-356.
- Modigliani, F. (1986): Life cycle, individual thrift, and the wealth of nations. In: *American Economic Review*, Vol. 76(3): 297-313.
- Modigliani, F. (1988): The role of intergenerational transfers and life cycle saving in the accumulation of wealth. In: *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 2(2): 15-40.
- Modigliani, F.; R. Brumberg (1954): Utility analysis and the consumption function: An interpretation of cross-section data. In: Kurihara, K. (Hrsg.): *Post-Keynesian economics*. New Brunswick: 388-426.
- Molander, P. (1985): The optimal level of generosity in a selfish, uncertain environment. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 29(4): 611-618.
- Molander, P. (1992): The prevalence of free riding. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 36(4): 756-771
- Mondragón Corporación Cooperative (1998): MCC - Basic principles. <http://mondragon.mcc.es/english/mcc/princbas.html> vom 25.3.1998.
- Montinola, G.; Y. Qian; B. R. Weingast (1995): Federalism, Chinese style - The political basis for economic success in China. In: *World Politics*, Vol. 48(3): 50-81.
- Morasch, K. (1994): *Strategische Allianzen: Anreize - Gestaltung - Wirkungen*. Heidelberg.
- Morehous, L. G. (1966): One-play, two-play, five-play, and ten-play runs of prisoner's dilemma. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 10(3): 354-362.

- Moreno, D.; J. Wooders (1996): Coalition-proof equilibrium. In: *Games and Economic Behavior*, Vol. 17(1): 80-112.
- Morgan, C. J. (1985): Natural selection for altruism in structured populations. In: *Ethology and Sociobiology*, Vol. 6: 211-218.
- Moye, A. M. (1993): Mondragón: Adapting co-operative structures to meet the demands of a changing environment. In: *Economic and Industrial Democracy*, Vol. 14(2): 251-276.
- Murnighan, J. K.; A. E. Roth (1983): Expecting continued play in prisoner's dilemma games - A test of several models. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 27(2): 279-300.
- Nachbar, J. H. (1992): Evolution in the finitely repeated prisoner's dilemma. In: *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 19(3): 307-326.
- Nash, J. (1950): Equilibrium points in n-person games. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 36: 48-49.
- Nash, J. (1951): Non-cooperative games. In: *Annals of Mathematics*, Vol. 54(2): 286-295.
- Neilson, W. S.; H. Winter (1996): Infinitely-repeated games with endogenous discounting. In: *Economics Letters*, Vol. 52(2): 163-169.
- Nelson, P. (1974): Advertising as information. In: *Journal of Political Economy*, Vol. 82(4): 729-754.
- Nerlove, M.; K. J. Arrow (1962): Optimal advertising policy under dynamic conditions. In: *Economica*, Vol. 29: 129-142.
- Neumann, J. von; O. Morgenstern (1947): *Theory of games and economic behavior*. Princeton.
- Neumann, M. (1982): *Theoretische Volkswirtschaftslehre III*. München.
- Neumann, M. (1990): *Zukunftsperspektiven im Wandel: lange Wellen in Wirtschaft und Politik*. Tübingen.
- Neumann, M. (1991): Das Buddenbrook-Syndrom und lange Wellen in Wirtschaft und Politik. In: *Sitzungsbereichte der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Jahrgang (1991, Heft 2: 1-19*.
- Neumann, M. (1997): *The rise and fall of the wealth of nations: Long waves in economics and international politics*. Cheltenham/Lyme.
- Neumann, M. (1997a): Vom Umlageverfahren zum Kapitaldeckungsverfahren: Optionen zur Reform der Alterssicherung. In: *Frankfurter Institut - Stiftung Marktwirtschaft und Politik (Hrsg.): Rentenkrise. Und wie wir sie meistern können*. Bad Homburg: 87-128.
- Newman, J. W. (1997): Dun & Bradstreet: For the promotion and protection of trade. In: *Klein, D. B. (Hrsg.): Reputation: Studies in the voluntary elicitation of good conduct*. Ann Arbor: 85-95.
- Nishihara, K. (1997): A resolution of n-person prisoners' dilemma. In: *Economic Theory*, Vol. 10(3): 531-540.

- North, D. C. (1987): Institutions, transaction costs and economic growth. In: *Economic Inquiry*, Vol. 25(3): 419-428.
- North, D. C. (1991): *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge.
- North, D. C.; B. R. Weingast (1989): Constitutions and commitment: The evolution of institutions governing public choice in seventeenth-century England. In: *Journal of Economic History*, Vol. 49(4): 803-832.
- North, D. C.; R. P. Thomas (1973): *The rise of the western world*. Cambridge.
- Ochs, J. (1995): Coordination problems. In: Kagel, J. H.; A. E. Roth (Hrsg.): *The handbook of experimental economics*. Princeton: 195-251.
- Odrich, B. (1997): Aufsichtsbehörden wollen Nomura hart strafen. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, Ausgabe Nr. 125 vom 3. Juni 1997: 27.
- Ogawa, N.; J. F. Ermisch (1996): Family structure, home time demands, and the employment patterns of Japanese married women. In: *Journal of Labor Economics*, Vol. 14(4): 677-702.
- Ogawa, N.; R. D. Retherford (1993): Care of the elderly in Japan: Changing norms and expectations. In: *Journal of Marriage and Family*, Vol. 55(3): 585-597.
- Okada, A.; K. Sakakibara (1991): The emergence of the state: A game theoretic approach to theory of social contract. In: *Economic Studies Quarterly*, Vol. 42(4): 315-333.
- Okuno-Fujiwara, M.; A. Postlewaite (1990): Social norms and random matching games. CARESS Working Paper #90-18.
- Olson, M. (1992): *Die Logik des kollektiven Handelns*. Tübingen.
- Orbell, J.; R. Dawes; A. van de Kragt (1990): The limits of multilateral promising. In: *Ethics*, Vol. 100(3): 616-627.
- Orkin, M. (1987): Balanced strategies for prisoner's dilemma. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 31(1): 186-191.
- Osborne, M. J.; A. Rubinstein (1994): *A course in game theory*. Cambridge/London.
- Oskamp, S. (1971): Effects of programmed strategies on cooperation in the prisoner's dilemma and other mixed-motive games. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 15(2): 225-259.
- Ostrom, E. (1990): *Governing the commons - The evolution of institutions for collective action*. Cambridge.
- Ouchi, W. G. (1980): Markets, bureaucracies, and clans. In: *Administrative Science Quarterly*, Vol. 25(1): 129-141.
- o. V. (1996): Innovationsforschung. In: *WZB-Mitteilungen* 73, September (1996).
- o. V. (1997): Mit der Genossenschaft in die Globalisierung. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, Ausgabe Nr. 143 vom 24. Juni 1997: 21.
- o. V. (1998): Taughannock field station: Side of the Shimoda lab study of halictid behavior. In: <http://www.taumoda.com/web/PD/field.html> vom 11.10.98.

- o. V. (1998a): The prisoner's dilemma. In:
<http://ucsub.colorado.edu/~danielsm/PD/PD.html> vom 11.10.98.
- Oye, K. A. (1986): Cooperation under anarchy. Princeton.
- Oye, K. A. (1986a): Explaining cooperation under anarchy: Hypotheses and strategies. In:
 Oye, K. A. (Hrsg.): Cooperation under anarchy. Princeton: 1-24.
- Paba, S. (1991): Brand reputation, efficiency and the concentration process: A case study.
 In: Cambridge Journal of Economics, Vol. 15(1): 21-43.
- Palfrey, T. R.; H. Rosenthal (1988): Private incentives in social dilemmas: The effects of
 incomplete information and altruism. In: Journal of Public Economics, Vol. 35(3): 309-
 332.
- Parisi, N.; I. Katz (1986): Attitudes toward posthumous organ donation and commitment
 to donation. In: Health Psychology, Vol. 5(6): 565-580.
- Parkash, M.; C. F. Venable (1993): Auditee incentives for auditor Independence: The case
 of nonaudit services. In: The Accounting Review, Vol. 68(1): 113-133.
- Parks, C. D.; R. F. Henager; S. D. Scamahorn (1996): Trust and reactions to messages of
 intent in social dilemmas. In: Journal of Conflict Resolution, Vol. 40(1): 134-151.
- Parks, C. D.; A. D. Vu (1994): Social dilemma behavior of individuals from highly
 individualist and collectivist cultures. In: Journal of Conflict Resolution, Vol. 38(4):
 708-718.
- Parsons, D. O. (1986): The employment relationship: Job attachment, work effort, and
 the nature of contracts. In: Ashenfelter, O.; R. Layard (Hrsg.): Handbook of Labor
 Economics, Vol. 2. Amsterdam et al.: 789-848.
- Parsons, T. (1937): The structure of social action - A study in social theory with special
 reference to a group of recent european writers. New York.
- Patchen, M. (1987): Strategies for eliciting cooperation from an adversary - Laboratory
 and internation findings. In: Journal of Conflict Resolution, Vol. 31(1): 164-185.
- Pearce, D. G. (1987): Renegotiation-proof equilibria: Collective rationality and
 intertemporal cooperation. Discussion Paper No. 855, Cowles Foundation for
 Research in Economics, Yale University.
- Pearce, D. G. (1992): Repeated games: Cooperation and rationality. In: Laffont, J.-J.
 (Hrsg.): Advances in economic theory - Sixth World Congress, Band 1. Cambridge:
 132-174.
- Peltzman, S. (1991): The handbook of industrial organization: A review article. In: Journal
 of Political Economy, Vol. 99(1): 201-217.
- Perry, R. D. (1989): Vertical integration: Determinants and effects. In: Schmalensee, R.; R.
 D. Willig (Hrsg.): Handbook of Industrial Organization, Vol. 1.
 Amsterdam/Morristown: 183-255.
- Persson, T.; G. Tabellini (1990): Macroeconomic policy, credibility and politics. Chur.
- Peters, R. (1996): Evolutionäre Stabilität in sozialen Modellen. In: Homo oeconomicus,
 Bd. 13(2): 223-244.

- Pettit, P. (1986): Free riding and foul dealing. In: *The Journal of Philosophy*, Vol. 83(7): 361-379.
- Pettit, P.; R. Sugden (1989): The backward induction paradox. In: *The Journal of Philosophy*, Vol. 86(4): 169-182.
- Philps, L. (1996): On the detection of collusion and predation. In: *European Economic Review*, Vol. 40(3-5): 495-510.
- Picot, A. (1982): Transaktionskostenansatz in der Organisationstheorie: Stand der Diskussion und Aussagewert. In: *Die Betriebswirtschaft*, Bd. 42(2): 267-284.
- Picot, A.; H. Dietl (1990): Transaktionskostentheorie. In: *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, Bd. 20(4): 178-184.
- Picot, A.; R. Reichwald (1994): Auflösung der Unternehmung? Vom Einfluß der IuK-Technik auf Organisationsstrukturen und Kooperationsformen. In: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, Bd. 64(5): 547-570.
- Piliavin, J. A.; H.-W. Charng (1990): Altruism: A review of recent theory and research. In: *Annual Review of Sociology*, Vol. 16: 27-65.
- Porter, M. E. (1990): *The competitive advantage of nations*. New York.
- Porter, R. H. (1983): Optimal cartel trigger price strategies. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 29(2): 313-338.
- Porter, R. H. (1983a): A study of cartel stability: The Joint Executive Committee, 1880-1886. In: *Bell Journal of Economics*, Vol. 14(2): 301-314.
- Porter, R. H. (1985): On the incidence and duration of price wars. In: *Journal of Industrial Economics*, Vol. 33(4): 415-426.
- Postrel, S. (1995): Burning your britches behind you: Can policy scholars bank on game theory? In: Rumelt, R. P.; D. E. Schendel; D. J. Teece (Hrsg.): *Fundamental issues in strategy: A research agenda*. Boston: 221-224.
- Poundstone, W. (1992): *Prisoner's dilemma - John von Neumann, game theory, and the puzzle of the bomb*. Oxford et al.
- Powell, R. (1993): Guns, butter, and anarchy. In: *American Political Science Review*, Vol. 87(1): 115-131.
- Prelec, D.; G. F. Loewenstein (1991): Decision making over time and unter uncertainty: A common approach. In: *Management Science*, Vol. 37(7): 770-786.
- Presse- und Informationsabteilung der Französischen Botschaft (1994): *Frankreich-Info - Die Reform der Banque de France*, Bonn.
- Puhr-Westerheide, P. (1995): Simulation mit Computern - eine neue Methode zur Analyse schwer zugänglicher Prozesse. In: Braitenberg, V.; I. Hosp (Hrsg.): *Simulation - Computer zwischen Experiment und Theorie*: 10-25.
- Qian, Y.; B. R. Weingast (1997): Federalism as a commitment to preserving market incentives. In: *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 11(4): 83-92.

- Rabin, M. (1994): A Model of pre-game communication. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 63(2): 370-391.
- Radner, R. (1981): Monitoring cooperative agreements in a repeated principle-agent relationship. In: *Econometrica*, Vol. 49(5): 1127-1148.
- Radner, R. (1985): Repeated principal-agent games with discounting. In: *Econometrica*, Vol. 53(2): 1173-1198.
- Radner, R. (1986): Can bounded rationality resolve the prisoners' dilemma. In: Hildenbrand, W.; A. Mas-Colell (Hrsg.): *Contributions to mathematical economics - In honor of Gerard Debreu*. Amsterdam: 387-199.
- Radner, R. (1986a): Repeated partnership games with imperfect monitoring and no discounting. In: *Review of Economic Studies*, Vol. 53(2): 43-57.
- Radner, R. (1991): Dynamic games in organization theory. In: *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 16(1-2): 217-260.
- Radner, R.; R. Myerson; E. Maskin (1986): An example of a repeated partnership game with discounting and with uniformly inefficient equilibria. In: *Review of Economic Studies*, Vol. 53(1): 59-69.
- Raffelhüschen, B. (1998): Interne Renditen gemäß der Generationenbilanz. In: *Deutsches Institut für Altersvorsorge* (Hrsg.): *Effizienzvergleich - Renditen der gesetzlichen Rentenversicherung im Vergleich zu alternativen Anlageformen*, Frankfurt: 36-49.
- Rapoport, A. (1988): Experiments with n-person social traps I. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 32(3): 457-472.
- Rapoport, A. (1992): Game theory defined - What it is and is not. In: *Rationality and Society*, Vol. 4(1): 74-82.
- Rapoport, A.; A. M. Chammah (1965): *Prisoner's dilemma - A study in conflict and cooperation*. Ann Arbor.
- Rapoport, A.; P. S. Dale (1966): The 'end' and 'start' effects in iterated prisoner's dilemma. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 10(3): 363-366.
- Rapoport, A.; M. Guyer (1966): A taxonomy of 2x2 games. In: *General Systems*, Vol. 11: 203-214.
- Raub, W. (1990): A general game-theoretic model of preference adaptations in problematic social institutions. In: *Rationality and Society*, Vol. 2: 67-93.
- Raub, W. (1992): Eine Notiz über die Stabilisierung von Vertrauen durch eine Mischung von wiederholten Interaktionen und glaubwürdigen Festlegungen. In: *Analyse & Kritik*, Bd. 14: 187-194.
- Raub, W.; G. Keren (1993): Hostages as a commitment device - A game-theoretic model and an empirical test of some scenarios. In: *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 21(1): 43-67.
- Raub, W.; T. Voss (1986): Conditions for cooperation in problematic social situations. In: Diekmann, A.; P. Mitter (Hrsg.): *Paradoxical effects of social behavior. Essays in honor of Anatol Rapoport*. Heidelberg: 85-103.

- Raub, W.; T. Voss (1990): Individual interests and moral institutions: An endogenous approach to the modification of preferences. In: Hechter, M.; K.-D. Opp; R. Wippler (Hrsg.): Social institutions - Their emergence, maintainance and effects. Berlin/New York: 81-117.
- Raub, W.; T. Voss (1991): Nachwort: Selbstinteresse und Kooperation als Gegenstand der Sozialtheorie-Elemente eines Forschungsansatzes. In: Axelrod, R.: Die Evolution der Kooperation. München: 195-212.
- Raub, W.; T. Voss; J. Weesie (1992): On the usefulness of game theory for the resolution of real-world collective action problems. In: Rationality and Society, Vol. 4(1): 95-102.
- Raub, W.; J. Weesie (1990): Reputation and efficiency in social interactions: An example of network effects. In: American Journal of Sociology, Vol. 96(3): 626-654.
- Ray, I. (1996): Coalition-proof correlated equilibrium: A definition. In: Games and Economic Behavior, Vol. 17(1): 56-79.
- Rebik, M. E. (1995): Rewards in the afterlife: Late career job placements as incentives in the Japanese firms. In: Journal of the Japanese and International Economies, Vol. 9(1): 1-28.
- Renström, T. I. (1996): Endogenous taxation: An overlapping generations approach. In: Economic Journal, Vol. 106(435): 471-482.
- Reny, P. J. (1993): Common belief and the theory of games with perfect information. In: Journal of Economic Theory, Vol. 59(2): 257-274.
- Rieck, C. (1993): Spieltheorie - Einführung für Wirtschafts- und Sozialwissenschaftler. Wiesbaden.
- Richter, R. (1994): Institutionen ökonomisch analysiert: zur jüngeren Entwicklung auf einem Gebiet der Wirtschaftstheorie. Tübingen.
- Rogerson, W. P. (1983): Reputation and product quality. In: Bell Journal of Economics, Vol. 14(2): 508-516.
- Rogoff, K. (1987): Reputational constraints on monetary policy. In: Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, Vol. 26(0): 141-182.
- Rogowski, R. (1985): Books in review: *The evolution of cooperation* by Robert Axelrod. In: Political Theory, Vol. 13(3): 457-461.
- Root, H. L. (1989): Tying the king's hands - Credible commitments and royal fiscal policy during the old regime. In: Rationality and Society, Vol. 1: 240-258.
- Rosenthal, R. W. (1979): Sequences of games with varying opponents. In: Econometrica, Vol. 47(6): 1353-1366.
- Rosenthal, R. W.; H. J. Landau (1979): A game-theoretic analysis of bargaining with reputations. In: Journal of Mathematical Psychology, Vol. 20: 233-255.
- Rotemberg, J. J. (1993): Power in profit-maximizing organizations. In: Journal of Economics and Management Strategy, Vol. 2(2): 165-198.
- Rotemberg, J. J. (1994): Human relations in the workplace. In: Journal of Political Economy, Vol. 102(4): 684-717.

- Roth, A. E. (1985): Toward a focal-point theory of bargaining. In: Roth, A. E. (Hrsg.): *Game-theoretic models of bargaining*. New York: 259-268.
- Roth, A. E. (1987): Bargaining phenomena and bargaining theory. In: Roth, A. E. (Hrsg.): *Laboratory experimentation in economics: Six points of view*. New York: 14-41.
- Roth, A. E. (1988): Laboratory experimentation in economics: A methodological overview. In: *Economic Journal*, Vol. 98(393): 974-1031.
- Roth, A. E. (1995): Introduction to experimental economics. In: Kagel, J. H.; A. E. Roth (Hrsg.): *The handbook of experimental economics*. Princeton: 3-109.
- Roth, A. E. (1995a): Bargaining experiments. In: Kagel, J. H.; A. E. Roth (Hrsg.): *The handbook of experimental economics*. Princeton: 253-348.
- Roth, A. E.; J. K. Murnighan (1978): Equilibrium behavior and repeated play of the prisoner's dilemma. In: *Journal of Mathematical Psychology*, Vol. 17(1): 189-198.
- Rubinstein, A. (1979): Equilibrium in supergames with the overtaking criterion. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 21(1): 1-9.
- Rubinstein, A. (1979a): An optimal conviction policy for offenses that may have been committed by accident. In: Brahm, S. J.; A. Schotter; G. Schödiauer (Hrsg.): *Applied game theory*. Würzburg: 406-413.
- Rubinstein, A. (1980): Strong perfect equilibrium in supergames. In: *International Journal of Game Theory*, Vol. 9(1): 1-12.
- Rubinstein, A. (1986): Finite automata play the repeated prisoner's dilemma. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 39(1): 83-96.
- Rubinstein, A. (1991): Comments on the interpretation of game theory. In: *Econometrica*, Vol. 59(4): 909-924.
- Rubinstein, A. (1992): Comments on the interpretation of repeated games theory. In: Laffont, J.-J. (Hrsg.): *Advances in economic theory - Sixth World Congress, Band 1*. Cambridge: 175-181.
- Rubinstein, A. (1994): Equilibrium in supergames. In: Megiddo, N. (Hrsg.): *Essays in game theory: In honor of Michael Maschler*. New York et al.: 17-27.
- Rubinstein, A.; A. Wolinsky (1992): Renegotiation-proof implementation and time preference. In: *American Economic Journal*, Vol. 82(3): 600-614.
- Rubinstein, A.; M. E. Yaari (1983): Repeated insurance contracts and moral hazard. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 30(1): 74-97
- Rushton, J. P.; A. C. Campbell (1977): Modeling, vicarious reinforcement and extraversion on blood donating in adults: Immediate and long-term effects. In: *European Journal of Social Psychology*, Vol. 7(3): 297-306.
- Rushton, J. P.; D. W. Fulker; M. C. Neale; D. K. B. Nias; H. J. Eysenck (1986): Altruism and aggression: The heritability of individual differences. In: *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 50(6): 1192-1198.
- Sabourian, H. (1990): Anonymous repeated games with a large number of players and random outcomes. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 51(1): 92-110.

- Saijo, T.; H. Nakamura (1995): The 'spite' dilemma in voluntary contribution mechanism experiments. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 39(3): 535-560.
- Saive, M.-A. (1980): Mondragon: Ein genossenschaftliches Entwicklungsexperiment im Industriebereich. In: *Annalen der Gemeinwirtschaft*, Bd. 49(3): 223-255.
- Sako, M. (1991): The role of "trust" in Japanese buyer-supplier relationships. In: *Ricerche Economiche*, Vol. 45(2-3): 449-473.
- Salant, D. J. (1991): A repeated game with finitely lived overlapping generations of players. In: *Games and Economic Behavior*, Vol. 3(2): 244-259.
- Saloner, G. (1995): Modeling, game theory, and strategic management. In: Rumelt, R. P.; D. E. Schendel; D. J. Teece (Hrsg.): *Fundamental issues in strategy: A research agenda*. Boston: 155-194.
- Samuelson, L. (1987): A note on uncertainty and cooperation in a finitely repeated prisoner's dilemma. In: *International Journal of Game Theory*, Vol. 16(3): 187-195.
- Samuelson, L. (1993): Recent advances in evolutionary economics: Comment. In: *Economic Letters*, Vol. 42(2-3): 313-319.
- Samuelson, P. A. (1937): A note on measurement of utility. In: *Review of Economic Studies*, Vol. 4(1): 155-161.
- Samuelson, P. A. (1958): An exact consumption-loan model of interest with or without the social contrivance of money. In: *Journal of Political Economy*, Vol. 66(6): 467-482.
- Schasse, U. (1991): Betriebszugehörigkeit und Mobilität: Eine empirische Untersuchung zur Stabilität von Beschäftigungsverhältnissen. Frankfurt/New York.
- Schauenberg, B. (1978): Zur Bedeutung der Transitivitätsvoraussetzung in der Entscheidungstheorie. In: *Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft*, Bd. 134(1): 166-187.
- Schauenberg, B. (1985): Jenseits von Logik und Empirie - Anmerkungen zur Pragmatik betriebswirtschaftlicher Entscheidungstheorie. In: Stöppler, S. (Hrsg.): *Information und Produktion-Beiträge zur Unternehmenstheorie und Unternehmensplanung*. Stuttgart: 277-292.
- Schauenberg, B. (1990): Dreiecksdiagramme in der Diskussion um die Erwartungsnutzentheorie. In: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, Bd. 42(2): 135-151.
- Schauenberg, B. (1991): Organisationsprobleme bei dauerhafter Kooperation. In: Ordelheide, D.; B. Rudolph; E. Brüsselmann (Hrsg.): *Betriebswirtschaftslehre und Ökonomische Theorie*. Stuttgart: 329-356.
- Schauenberg, B. (1993): Theorien der Unternehmung. In: Wittmann, W.; W. Kern; R. Köhler; H.-U. Küpper; K. V. Wysocki (Hrsg.): *Handwörterbuch der Betriebswirtschaft*, Teilband 3, 5. Auflage. Stuttgart: 4168-4181.
- Schauenberg, B. (1995): Unternehmerfunktionen, Marktprozesse und Spieltheorie. In: Elschen, R.; T. Siegel; F. W. Wagner (Hrsg.): *Unternehmenstheorie und Besteuerung*. Wiesbaden: 515-547.

- Schauenberg, B. (1998): Gegenstand und Methoden der Betriebswirtschaftslehre. In: Bitz, M.; K. Dellmann; M. E. Domsch; F. W. Wagner (Hrsg.): Vahlens Kompendium der Betriebswirtschaftslehre, Band 1, 4. Auflage. München: 3-56.
- Schauenberg, B.; R. Schmidt (1983): Vorarbeiten zu einer Theorie der Unternehmung als Institution. In: Kappler, E. (Hrsg.): Rekonstruktion der BWL als ökonomische Theorie. Spardorf: 247-276.
- Schelling, T. C. (1960): The strategy of conflict. Cambridge.
- Schelling, T. C. (1978): Micromotives and macrobehavior. New York/London.
- Schelling, T. C. (1995): Intergenerational discounting. In: Energy Policy, Vol. 23(4-5): 395-401.
- Scherer, F.; D. Ross (1990): Industrial market structure and economic performance, 3. Auflage. Boston.
- Schmähl, W. (1997): Alterssicherung - Quo vadis? In: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Bd. 216(4-5): 413-435.
- Schmalenbach, E. (1948): Pretiale Wirtschaftslenkung. Band 2: Pretiale Lenkung des Betriebes. Bremen-Horn.
- Schmidt, K. M. (1993): Reputation and equilibrium characterization in repeated games with conflicting interests. In: Econometrica, Vol. 61(2): 325-351.
- Schmidt, K. M. (1993a): Commitment through incomplete information in a simple repeated bargaining game. In: Journal of Economic Theory, Vol. 60(1): 114-139.
- Schnabel, R. (1998): Interne Renditen in der gesetzlichen Rentenversicherung. In: Deutsches Institut für Altersvorsorge (Hrsg.): Effizienzvergleich - Renditen der gesetzlichen Rentenversicherung im Vergleich zu alternativen Anlageformen, Frankfurt: 15-35.
- Schneider, D. (1988): Grundsätze anreizverträglicher innerbetrieblicher Erfolgsrechnung zur Steuerung und Kontrolle von Fertigungs- und Vertriebsentscheidungen. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Bd. 58(11): 1181-1192.
- Schneider, D. (1988a): Reformvorschläge zu einer anreizverträglichen Wirtschaftsrechnung bei mehrperiodiger Lieferung und Leistung. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Bd. 58(12): 1371-1386.
- Schneider, D. (1990): Aufstieg und Niedergang eines Forschungsprogramms: allgemeine Gleichgewichtsanalyse. In: Scherf, H. (Hrsg.): Studien zur Entwicklung der ökonomischen Theorie IX. Schriften des Vereins für Socialpolitik, Band 115/IX. Berlin.
- Schneider, G. (1995): Vom Neorealismus zum Liberalismus: Der Beitrag der Spieltheorie zum Paradigmenwechsel in der Theorie Internationaler Beziehungen. In: Homo Oeconomicus, Bd. 12(1/2): 303-321.
- Schrader, S. (1993): Kooperation. In: Hausschildt, J.; O. Grün (Hrsg.): Ergebnisse empirischer betriebswirtschaftlicher Forschung: Zu einer Realtheorie der Unternehmung. Stuttgart: 221-251.
- Schram, A.; J. Sonnemans (1996): Why people vote: Experimental evidence. In: Journal of Economic Psychology, Vol. 17(4): 417-442.

- Schram, A.; J. Sonnemans (1996a): Voter turnout as a participation game: An experimental investigation. In: *International Journal of Game Theory*, Vol. 25(3): 385-406.
- Schultz, C. (1994): A note on strongly renegotiation-proof equilibria. In: *Games and Economic Behavior*, Vol. 6(3): 469-473.
- Schumpeter, J. (1928): The instability of capitalism. In: *Economic Journal*, Vol. 38: 361-386.
- Schüssler, R. A. (1986): The evolution of reciprocal cooperation. In: Diekmann, A.; P. Mitter (Hrsg.): *Paradoxical effects of social behavior. Essays in honor of Anatol Rapoport*. Heidelberg: 105-121.
- Schüssler, R. A. (1989): The gradual decline of cooperation: Endgame effects in evolutionary game theory. In: *Theory and Decision*, Vol. 26(2): 133-155.
- Schüssler, R. A. (1989a): Exit threats and cooperation under anonymity. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 33(4): 729-749.
- Schüssler, R. A. (1990): *Kooperation unter Egoisten: Vier Dilemmata*. München.
- Schulenburg, J.-M. Graf von der (1987): Marktgeschehen bei unvollständigen Nachfragerinformationen. In: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, Bd. 57(7): 699-719.
- Schulenburg, J.-M. Graf von der; Susanne Wähling (1997): Das Elend der Alterssicherung in Deutschland. In: *Frankfurter Institut - Stiftung Marktwirtschaft und Politik (Hrsg.): Rentenkrise. Und wie wir sie meistern können*. Bad Homburg: 27-59.
- Schulz, H.; O. Basler (1977): *Deutsches Fremdwörterbuch*. Berlin.
- Schuster, P.; K. Sigmund (1983): Replicator dynamics. In: *Journal of Theoretical Biology*, Vol. 100(3): 533-538.
- Scitovszky, T. (1944/45): Some consequences of the habit of judging quality by price. In: *The Review of Economic Studies*, Vol. 12(2): 100-105.
- Segal, N. L. (1984): Cooperation, competition, and altruism within twin sets: A reappraisal. In: *Ethology and Sociobiology*, Vol. 5: 163-177.
- Sekiguchi, T. (1997): Efficiency in repeated prisoner's dilemma with private monitoring. In: *Journal of Economic Theory*, Vol. 76(2): 345-361.
- Sell, J.; R. K. Wilson (1998): The maintenance of cooperation: Expectations of future interactions and the trigger of group punishment. Texas A&M University, Manuskript.
- Selten, R. (1965): Spieltheoretische Behandlung eines Oligopolmarktes mit Nachfragerträchtigkeit - Teil I: Bestimmung des dynamischen Preisgleichgewichts. In: *Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft*, Bd. 121: 301-324.
- Selten, R. (1975): Reexamination of the perfectness concept for equilibrium points in extensive games. In: *International Journal of Game Theory*, Vol. 4(1): 25-55.
- Selten, R.; P. Hammerstein (1984): Gaps in Harley's argument on evolutionarily stable learning rules and in the logic of 'tit for tat'. In: *The Behavioral and Brain Sciences*, Vol. 7(1): 115-116.
- Selten, R.; R. Stoecker (1986): End behavior in sequences of finite prisoner's dilemma supergames. In: *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 7(1): 47-70.

- Sen, A. (1982): Choice, orderings and morality. In: Sen, A.: Choice, welfare and measurement. Oxford: 74-83.
- Sertel, M. R. (1987): Workers' enterprises are not perverse. In: European Economic Review, Vol. 31(8): 1619-1625.
- Sethi, R. (1996): Evolutionary stability and social norms. In: Journal of Economic Behavior and Organization, Vol. 29(1): 113-140.
- Sethi, R.; E. Somanathan (1996): The evolution of social norms in common property resource use. In: American Economic Review, Vol. 86(4): 766-788.
- Shalom, S. R. (1986): *The Evolution of Cooperation*. By Robert Axelrod. In: Journal of Politics, Vol. 48(1): 234-236.
- Shapiro, C. (1982): Consumer information, product quality, and seller reputation. In: Bell Journal of Economics, Vol. 13(1): 20-35.
- Shapiro, C. (1983): Premiums for high quality products as returns to reputations. In: Quarterly Journal of Economics, Vol. 98(4): 659-679.
- Shapiro, C. (1983a): Optimal pricing of experience goods. In: Bell Journal of Economics, Vol. 14(2): 497-507.
- Shapiro, C. (1989): The theory of business strategy. In: RAND Journal of Economics, Vol. 20(1): 125-137.
- Shapiro, C.; J. E. Stiglitz (1984): Equilibrium unemployment as a worker discipline device. In: American Economic Review, Vol. 74(3): 433-444.
- Shapiro, S. P. (1987): The social control of impersonal trust. In: American Journal of Sociology, Vol. 93(3): 623-653.
- Shirk, S. L. (1993): The political logic of economic reform in China. Berkeley/Los Angeles.
- Signorino, C. S. (1996): Simulating international cooperation under uncertainty. In: Journal of Conflict Resolution, Vol. 40(1): 152-205.
- Silber, N. I. (1983): Test and protest. The influence of consumers union. New York/London.
- Simon, H. A. (1951): A formal theory of the employment relationship. In: Econometrica, Vol. 19: 293-305.
- Simon, H. A. (1957): Models of man. New York.
- Simon, H. A. (1993): Altruism and economics. In: American Economic Review, Papers and Proceedings, Vol. 83(2): 156-161.
- Simpson, J. A.; E. S.C. Weiner (1989): Oxford English dictionary, Vol. 13. Oxford et al.
- Skaperdas, S.; C. Syropoulos (1996): Can the shadow of the future harm cooperation? In: Journal of Economic Behavior and Organization, Vol. 29(3): 355-372.
- Slade, M. E. (1987): Interfirm rivalry in a repeated game: An empirical test of tacit collusion. In: Journal of Industrial Economics, Vol. 35(4): 499-516.
- Slade, M. E. (1990): Strategic pricing models and interpretation of price-war data. In: European Economic Review, Vol. 34(2-3): 524-537.

- Sloane, A. A. (1993): Hoffa. Cambridge; London.
- Smith, A. (1966): The theory of moral sentiment. New York. [Übersetzte Fassung des Originals von 1759]
- Smith, A. (1978): Der Wohlstand der Nationen. München. [Übersetzte Fassung des Originals von 1776]
- Smith, L. (1992): Folk theorems in overlapping generations games. In: Games and Economic Behavior, Vol. 4(3): 426-449.
- Smitka, M. (1991): Competitive ties - Subcontracting in the Japanese automotive industry. New York.
- Snidal, D. (1986): The game theory of international politics. In: Oye, K. A. (Hrsg.): Cooperation under Anarchy. Princeton: 25-57.
- Sobel, J. (1993): Evolutionary stability and efficiency. In: Economics Letters, Vol. 42(2-3): 301-312.
- Sonnemans, J.; A. Schram; T. Offerman (1996): Strategic behavior in public good games: When partners really become strangers. Working paper No. TI 96-111/1, Tinbergen Institute, Experimental, Behavioral and Political Economics.
- Sorin, S. (1992): Repeated games with complete information. In: Aumann, R. J.; S. Hart (Hrsg.): Handbook of game theory with economic applications, Volume 1. Amsterdam et al.: 71-107.
- Soskice, D.; R. H. Bates; D. Epstein (1992): Ambition and constraint: The stabilizing role of institutions. In: Journal of Law, Economics and Organization, Vol. 8(3): 547-560.
- Souchou, Y. (1987): The fetish of relationships: Chinese business transactions in Singapore. In: Sojourn, Vol. 2(1): 89-111.
- Spence, M. (1973): Job market signaling. In: Quarterly Journal of Economics, Vol. 87(3): 355-374.
- Stevens, A. H. (1997): Persistent effects of job displacement: The importance of multiple job losses. In: Journal of Labor Economics, Vol. 15(1): 165-188.
- Stigler, G. F. (1964): A theory of oligopoly. In: Journal of Political Economy, Vol. 72(1): 44-61.
- Strotz, R. H. (1955): Myopia and inconsistency in dynamic utility maximization. In: Review of Economic Studies, Vol. 23: 165-180.
- Sugden, R. (1986): The economics of rights, co-operation and welfare. Oxford/New York.
- Sutton, J. (1990): Explaining everything, explaining nothing? Game theoretic models in industrial economics. In: European Economic Review, Vol. 34(2-3): 505-512.
- Tabellini, G. (1987): Reputational constraints on monetary policy - A comment. In: Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, Vol. 26(0): 183-190.
- Tanzi, V. (1995): Corruption: Arm's-length relationships and markets. In: Fiorentini, G.; S. Peltzman (Hrsg.): The economics of organised crime. Cambridge et al.: 161-180.
- Taylor, M. (1982): Community, anarchy and liberty. Cambridge.

- Taylor, M. (1987): The possibility of cooperation. Cambridge. (Reviewed edition of: Anarchy and cooperation. (1976).
- Taylor, M. (1990): Cooperation and rationality: Notes on the collective action problem and its solutions. In: Schweers Cook, K.; M. Levi (Hrsg.): The limits of rationality. Chicago: 222-240.
- Taylor, M.; H. Ward (1982): Chickens, whales, and lumpy goods: Alternative models of public-goods provision. In: Political Studies, Vol. 30(3): 350-370.
- Taylor, P. D.; L. B. Jonker (1978): Evolutionary stable strategies and game dynamics. In: Mathematical Biosciences, Vol. 40(1): 145-156.
- Telser, R. (1980): A theory of self-enforcing agreements. In: Journal of Business, Vol. 53(1): 27-44.
- Thaler, R. H. (1981): Some empirical evidence on dynamic inconsistency. In: Economics Letters, Vol. 8: 201-207.
- Thomas, H. (1985): The dynamics of social ownership: Some considerations in the perspective of the Mondragon experience. In: Economic Analysis and Worker's Management, Vol. 19(2): 147-160.
- Thomas, H.; C. Logan (1982): Mondragon: An economic analysis. London.
- Thomsen, W. (1994): Cooperative models of bargaining. In: Aumann, R. J.; S. Hart (Hrsg.): Handbook of game theory with economic applications, Volume 2. Amsterdam et al.: 1237-1284.
- Tirole, J. (1986): Hierarchies and bureaucracies: On the role of collusion in organizations. In: Journal of Law, Economics, and Organization, Vol. 2(2): 181-214.
- Tirole, J. (1988): The theory of industrial organization. Cambridge.
- Tirole, J. (1992): Collusion and the theory of organizations. In: Laffont, J.-J. (Hrsg.): Advances in economic theory - Sixth World Congress, Band 2: 151-206.
- Titmuss, R. (1970): The gift relationship: From human blood to social policy. London.
- Townsend, R. M. (1980): Models of money with spatially separated agents. In: Kareken, J. H.; N. Wallace (Hrsg.): Models of monetary economics. Minneapolis: 265-303.
- Trakman, L. E. (1983): The law merchant: The evolution of commercial law. Littleton.
- Trivers, R. L. (1971): The evolution of reciprocal altruism. In: The Quarterly Review of Biology, Vol. 46(1): 35-57.
- Tullock, G. (1977): Economics and sociobiology: A comment. In: Journal of Economic Literature, Vol. 15(2): 502-505.
- Tullock, G. (1997): Adam Smith and the prisoners' dilemma. In: Klein, D. B. (Hrsg.): Reputation: Studies in the voluntary elicitation of good conduct. Ann Arbor: 21-28.
- Ullmann-Margalit, E. (1977): The emergence of norms. Oxford.
- van Damme, E. (1989): Renegotiation-proof equilibria in repeated prisoners' dilemma. In: Journal of Economic Theory, Vol. 47(1): 206-217.

- van Damme, E. (1992): Refinements of Nash equilibrium. In: Laffont, J.-J. (Hrsg.): *Advances in economic theory - Sixth World Congress, Band 1*. Cambridge: 32-75.
- van de Kragt, A. J. C.; R. M. Dawes; J. M. Orbell; S. R. Braver; L. A. Wilson (1986): Doing well and doing good as ways of resolving social dilemmas. In: Wilke, H. A. M.; D. M. Messick; C. G. Rutte (Hrsg.): *Experimental social dilemmas*. Frankfurt et al.: 177-203.
- van de Kragt, A. J. C.; J. M. Orbell; R. M. Dawes (1983): The minimal contribution set as a solution to public goods problems. In: *American Political Science Review*, Vol. 77(1): 112-122.
- Van der Heijden, E. C. M. ; J. H. M. Nelissen; J. J. M. Potters; H. A. A. Verbon (1995): Transfers and reciprocity in overlapping-generations experiments. Discussion Paper, Center for Economic Research, Tilburg University.
- Van der Heijden, E. C. M.; J. H. M. Nelissen; J. J. M. Potters; H. A. A. Verbon (1997): Intergenerational transfers and private savings: An experimental study. In: *Kyklos*, Vol. 50(2): 207-220.
- Van Huyck, J. B.; R. C. Battalio; R. O. Beil (1990): Tacit coordination games, strategic uncertainty, and coordination failures. In: *American Economic Review*, Vol. 80(1): 234-248.
- Van Huyck, J. B.; R. C. Battalio; R. O. Beil (1991): Strategic uncertainty, equilibrium selection, and coordination failure in average opinion games. In: *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106(3): 885-910.
- Van Huyck, J. B.; R. C. Battalio; R. O. Beil (1993): Asset markets as an equilibrium selection mechanism: Coordination failure, game form auctions, and tacit communication. In: *Games and Economic Behavior*, Vol. 5(3): 485-504.
- Van Huyck, J. B.; A. B. Gillette; R. C. Battalio (1992): Credible assignments in coordination games. In: *Games and Economic Behavior*, Vol. 4(4): 606-626.
- Van Lange, P. A. M.; W. B. G. Liebrand (1991): The influence of other's morality and own social value orientation on cooperation in the Netherlands and in the USA. In: *International Journal of Psychology*, Vol. 26(4): 429-449.
- Vanberg, V. J.; R. D. Congleton (1992): Rationality, morality, and exit. In: *American Political Science Review*, Vol. 86(2): 418-431.
- Vancil, R. F. (1987): *Passing the baton - Managing the process of CEO succession*. Boston.
- Veitch, J. M. (1986): Repudiations and confiscations by the medieval state. In: *Journal of Economic History*, Vol. 46(1): 31-36
- Verband der Vereine Creditreform e.V. (1979): *Chronik - 100 Jahre Creditreform*. Neuss.
- Verband der Vereine Creditreform e.V. o. D.: *Jahresbericht (1996)*. Neuss.
- Verlinden, C. (1963): Markets and fairs. In: *Cambridge Economic History of Europe*, Vol. III: 42-150.
- Wagner, F. W. (1994): Unternehmensbewertung und vertragliche Abfindungsbemessung. In: *Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis*, Bd. 46(5): 477-498.

- Wagner, T. (1997): Dauerhafte öffentliche (Un-)Güter: Ist eine myopische Regulierung von CO₂-Emissionen besser als keine? In: *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, Bd. 216(1): 92-113.
- Weber, M. (1924): *Wirtschaftsgeschichte - Abriss der universalen Sozial- und Wirtschaftsgeschichte*. München/Leipzig.
- Weder, R. (1990): Internationale Unternehmenskooperationen: Stabilitätsbedingungen von Joint Ventures. In: *Aussenwirtschaft*, Bd. 45(2): 267-291.
- ✓ Weigelt, K.; C. Camerer (1988): Reputation and corporate strategy: A review of recent theory and applications. In: *Strategic Management Journal*, Vol. 9: 443-454.
- Weikard, H.-P. (1996): Rationalität, Rückwärtsinduktion und Grundlagen der Spieltheorie. In: *Homo oeconomicus*, Bd. 13: 483-500.
- Weil, D. N. (1994): The saving of the elderly in micro and macro data. In: *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 109(1): 55-81.
- Weil, P. (1989): Overlapping families of infinitely-lived agents. In: *Journal of Public Economics*, Vol. 38(2): 183-198.
- Weimann, J. (1994): Individual behavior in a free riding experiment. In: *Journal of Public Economics*, Vol. 54(2): 185-200.
- Weimann, J. (1995): Freifahrer im Test: Ein Überblick über 20 Jahre Freifahrerexperimente. In: *Jahrbuch Ökonomie und Gesellschaft: Soziale Kooperation*. Nummer 12: 168-241.
- Weibull, J. W. (1995): *Evolutionary game theory*. Cambridge/London.
- Weingast, B. R. (1993): Constitutions as governance structures: The political foundations of secure markets. In: *Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft*, Vol. 149(1): 286-311.
- Weingast, B. R. (1995): The economic role of political institutions: Market-preserving federalism and economic development. In: *Journal of Law, Economics and Organization*, Vol. 11(1): 1-31.
- Weingast, B. R. (1997): The political foundations of limited government: Parliament and sovereign debt in 17th- and 18th-century England. In: Brobak, J. N.; J. V. C. Nye (Hrsg.): *The frontiers of the new institutional economics*. San Diego: 213-246.
- Weiss, A. (1980): Job queues and layoffs in labor markets with flexible wages. In: *Journal of Political Economy*, Vol. 88(3): 526-538.
- Weizsäcker, C. C. von (1980): A welfare analysis of barriers to entry. In: *Bell Journal of Economics*, Vol. 11(2): 399-420.
- Wen, Q. (1994): The 'folk theorem' for repeated games with complete information. In: *Econometrica*, Vol. 62(4): 949-954.
- Wen, Q. (1996): On renegotiation-proof equilibria in finitely repeated games. In: *Games and Economic Behavior*, Vol. 13(2): 286-300.
- Whyte, W. F. (1991): Learning from Mondragón. In: Russel, R.; V. Rus (Hrsg.): *Ownership and participation. International Handbook of Participation in Organizations*, Vol. 2. Oxford et al.: 83-102.

- Whyte, W. F.; K. K. Whyte (1991): *Making Mondragon: The growth and dynamics of the worker cooperative complex*. New York.
- Wildavsky, A. (1992): Indispensable framework or just another ideology? Prisoner's dilemma as an antihierarchical game. In: *Rationality and Society*, Vol. 4(1): 8-23.
- Wilhelm, M. O. (1996): Bequest behavior and the effect of heirs' earnings: Testing the altruistic model of bequests. In: *American Economic Journal*, Vol. 86(4): 874-892.
- Williamson, O. E. (1979): Transaction-cost economics: The governance of contractual relations. In: *Journal of Law and Economics*, Vol. 22(2): 233-261.
- Williamson, O. E. (1983): Credible commitments: Using hostages to support exchange. In: *American Economic Review*, Vol. 73(4): 519-540.
- Wilson, R. (1985): Reputation in games and markets. In: Roth, A. E. (Hrsg.): *Game theoretic models of bargaining*. Cambridge et al.: 27-62.
- Wilson, R. K.; C. M. Rhodes (1997): Leadership and credibility in n-person coordination games. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 41(6): 767-791.
- Wilson, R. K.; J. Sell (1997): 'Liar, liar' - Cheap talk and reputation in repeated public goods settings. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 41(5): 695-717.
- Winter, S. (1996): *Prinzipien der Gestaltung von Managementanreizsystemen*. Wiesbaden.
- Wintrobe, R. (1981): It pays to do good, but not to do more good than it pays - A note on the survival of altruism. In: *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 2(3): 201-213.
- Witt, U. (1986): Evolution and stability of cooperation without enforceable contracts. In: *Kyklos*, Vol. 39(2): 245-266.
- Wolinsky, A. (1983): Prices as signals of product quality. In: *Review of Economic Studies*, Vol. 50(4): 647-658.
- Wrong, D. (1961): The oversocialized conception of man in modern sociology. In: *American Sociological Review*, Vol. 26(2): 183-193.
- Wu, J.; R. Axelrod (1995): How to cope with noise in the iterated prisoner's dilemma. In: *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 39(1): 183-189.
- Ye, M.-H.; S. C. Smith; M. A. Conte (1992): Optimal internal investment in a labor-managed firm with heterogeneous membership: An overlapping generations approach. In: *Journal of Comparative Economics*, Vol. 16(3): 479-493.
- Yezer, A. M.; R. S. Goldfarb; P. J. Poppen (1996): Does studying economics discourage cooperation? Watch what we do, not what we say or how we play. In: *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 10(1): 177-186.
- Yin, R. K. (1994): *Case study research - Design and methods*. Thousand Oaks et al.
- Young, H. P. (1993): The evolution of conventions. In: *Econometrica*, Vol. 61(1): 57-84.
- Young, H. P.; D. Foster (1991): Cooperation in the short and in the long run. In: *Games and Economic Behavior*, Vol. 3(1): 145-156.

Ziegler, R. (1990): The Kula: Social order, barter, and ceremonial exchange. In: Hechter, M.; K.-D. Opp; R. Wippler (Hrsg.): Social institutions: Their emergence, maintenance and effects. New York: 141-168.



Organisation dauerhafter Kooperation

Gegenstand dieser Arbeit ist die Ableitung von Bedingungen, unter denen die Dauerhaftigkeit von Interaktionsbeziehungen Anreize zu Fehlverhalten entgegenwirken kann. Die Grundidee solcher Dauerhaftigkeitseffekte ist, daß Akteure u. a. dann von Fehlverhalten absehen, wenn es ihnen unter Einbeziehung aller, d. h. auch langfristiger, Konsequenzen unvorteilhaft erscheint. Die Möglichkeit der Verhinderung opportunistischen Verhaltens durch Dauerhaftigkeitseffekte besteht jedoch nicht losgelöst von bestimmten Bedingungen. Im Rückgriff auf die Theorie wiederholter Spiele werden diese "kritischen Parameter" für unterschiedliche Interaktionsbeziehungen (bilaterale und multilaterale Beziehungen, Netzwerkstrukturen, Überlappungsmodelle sowie asymmetrische Beziehungsgeflechte) herausgearbeitet. Die Arbeit leistet damit einen theoretischen Beitrag zur Erforschung von Kooperationsmöglichkeiten in und zwischen Unternehmen. Sie richtet sich an Studenten und Wissenschaftler, die im Bereich der Neuen Institutionenökonomie arbeiten, bietet allen Interessierten aber auch einen umfassenden Einstieg in die Theorie wiederholter Spiele.

Christopher Lohmann, geboren im Dezember 1968, studierte von 1990 bis 1995 Betriebswirtschaftslehre an der Universität Würzburg. Von 1995 bis 1997 war er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, Personalwesen und Organisation der Universität Würzburg und von 1997 bis 1999 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Personal- und Organisationsökonomie der Universität Freiburg.

Rainer Hampp Verlag
München und Mering 2000
EURO 45.50

ISBN 3-87
ISSN 1436



206\$00313394