

Wey, Christian

Book — Digitized Version

Marktorganisation durch Standardisierung: ein Beitrag zur Neuen Institutionenökonomik des Marktes

Provided in Cooperation with:

WZB Berlin Social Science Center

Suggested Citation: Wey, Christian (1999) : Marktorganisation durch Standardisierung: ein Beitrag zur Neuen Institutionenökonomik des Marktes, ISBN 3-89404-193-5, Edition Sigma, Berlin

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/122928>

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.

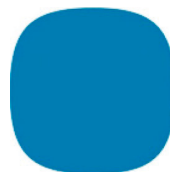
Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

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.



WZB-Open Access Digitalisate

WZB-Open Access digital copies

Das nachfolgende Dokument wurde zum Zweck der kostenfreien Onlinebereitstellung digitalisiert am Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung gGmbH (WZB).

Das WZB verfügt über die entsprechenden Nutzungsrechte. Sollten Sie sich durch die Onlineveröffentlichung des Dokuments wider Erwarten dennoch in Ihren Rechten verletzt sehen, kontaktieren Sie bitte das WZB postalisch oder per E-Mail:

Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung gGmbH

Bibliothek und wissenschaftliche Information

Reichpietschufer 50

D-10785 Berlin

E-Mail: bibliothek@wzb.eu

The following document was digitized at the Berlin Social Science Center (WZB) in order to make it publicly available online.

The WZB has the corresponding rights of use. If, against all possibility, you consider your rights to be violated by the online publication of this document, please contact the WZB by sending a letter or an e-mail to:

Berlin Social Science Center (WZB)

Library and Scientific Information

Reichpietschufer 50

D-10785 Berlin

e-mail: bibliothek@wzb.eu

Digitalisierung und Bereitstellung dieser Publikation erfolgten im Rahmen des Retrodigitalisierungsprojektes **OA 1000+**. Weitere Informationen zum Projekt und eine Liste der ca. 1 500 digitalisierten Texte sind unter <http://www.wzb.eu/de/bibliothek/serviceangebote/open-access/oa-1000> verfügbar.

This text was digitizing and published online as part of the digitizing-project **OA 1000+**.

More about the project as well as a list of all the digitized documents (ca. 1 500) can be found at <http://www.wzb.eu/en/library/services/open-access/oa-1000>.

Wey: Marktorganisation durch Standardisierung

Herausgegeben vom
Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung

Abteilung: Wettbewerbsfähigkeit und industrieller Wandel
Direktor: Professor Lars-Hendrik Röller Ph.D.

Christian Wey

Marktorganisation durch Standardisierung

Ein Beitrag zur Neuen
Institutionenökonomik
des Marktes

edition
sigma



Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Wey, Christian:

Marktorganisation durch Standardisierung : ein Beitrag zur
Neuen Institutionenökonomik des Marktes / Christian Wey.
[Hrsg. vom Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung,
Abteilung: Wettbewerbsfähigkeit und Industrieller Wandel.] –
Berlin : Ed. Sigma, 1999

Zugl.: Saarbrücken, Univ., Diss., 1998

ISBN 3-89404-193-5

Copyright 1999 by edition sigma® rainer bohn verlag, Berlin.

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.

Konzeption und Gestaltung: Rother + Raddatz, Berlin.

Druck: WZB

Printed in Germany

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	9
1.1	Gegenstand und Ziel der Arbeit	10
1.2	Aufbau der Arbeit	15
2	Kompatibilitätsstandards und Netzwerke	17
2.1	Vorbemerkungen	17
2.2	Der Stand der Forschung bis 1985	17
2.3	Arten von Standards und Formen der Standardisierung . .	27
2.4	Kompatibilitätsstandards, Netzwerke und Netzwerk- externalitäten	33
2.4.1	Das Kommunikationsnetzwerk	34
2.4.2	Das Komponentennetzwerk	36
2.5	Kompatibilitätsstandards und Transaktionskosten	44
2.6	Kompatibilitätsstandards und Verfügungsrechte	46
2.7	Die Qwerty-Debatte	49
2.7.1	Die Ineffizienzhypothese von David (1985)	49
2.7.2	Das Standardisierungsmodell von Arthur (1989)	53
2.7.3	Institutionenökonomische Gegenpositionen	56
2.8	Zusammenfassung	60
3	Die Neue Institutionenökonomik des Marktes	63
3.1	Vorbemerkungen	63
3.2	Die Rolle von Institutionen auf Märkten	65
3.2.1	Was ist ein Markt?	65
3.2.2	Der Markt in der neoklassischen Theorie	66
3.2.3	Die institutionenökonomische Kritik	68
3.2.4	Was ist der Markt als Organisation?	70
3.2.5	Der Markt im Werk von Williamson	71

3.2.6	Der Markt als Organisation - ein Widerspruch?	74
3.2.7	Zur Effizienz von Marktinstitutionen	75
3.3	Sich selbst durchsetzende Marktinstitutionen	77
3.3.1	Konventionen	77
3.3.2	Relationale Verträge und Reziprozität	79
3.3.3	Standardisierung versus Reziprozität	83
3.3.4	Reputationsmechanismen	91
3.4	Soziale Netzwerke	92
3.4.1	Soziologische Ansätze	94
3.4.2	Industrielle Netzwerke	95
3.4.3	Wissensnetzwerke	103
3.5	Zusammenfassung	107
4	Koordinationsprobleme der Standardisierung	111
4.1	Vorbemerkungen	111
4.2	Mitläufereffekte und Koordinationsversagen	114
4.2.1	Allgemeine Modellannahmen und Modellstruktur	115
4.2.2	Vollständige Information	117
4.2.3	Unvollständige Information	120
4.2.4	Nicht-bindende Kommunikation bei unvollständiger Information	128
4.2.5	Zusammenfassung und kritische Würdigung	130
4.3	Der Effekt der installierten Basis	133
4.3.1	Allgemeine Modellannahmen und Modellstruktur	135
4.3.2	Beitrittsleichgewichte und ineffiziente Standardisierung	137
4.3.3	Die Effizienz von F&E-Investitionen	144
4.3.4	Produktvorankündigungen	146
4.3.5	Wettbewerbsbeschränkende Preispolitik	147
4.3.6	Zusammenfassung und kritische Würdigung	148
4.4	Koordination durch Verbände und Märkte	152
4.5	Kompatibilitätsstandards als Erfahrungsgüter	160
4.6	Die Annahme monoton steigender positiver Netzwerk- externalitäten	161
4.7	Zusammenfassung	164

5	Formen der Standardisierung durch Konkurrenz und Kooperation	169
5.1	Vorbemerkungen	169
5.2	Kompatibilitätsanreize im Oligopol	171
5.2.1	Allgemeine Modellannahmen und Modellstruktur	171
5.2.2	Selbsterfüllende Erwartungsgleichgewichte und soziale Wohlfahrt	174
5.2.3	Diskussion der Kompatibilitätsanreize	178
5.2.4	Zusammenfassung und Modellkritik	180
5.3	Intertemporale Standardisierung durch Verdrängungskonkurrenz	181
5.3.1	Modellstruktur und das soziale Optimum	183
5.3.2	Beitrittsgleichgewichte und Verfügungsrechte	187
5.3.3	Nicht-kostendeckende Lizenzvergabe	196
5.3.4	Zusammenfassung und Modellkritik	207
5.4	Strategische Kostenerhöhung durch Standards	211
5.5	Kompatibilitätsstandards und Unternehmensverbände	215
5.5.1	Industrieweite Verbände und Kompatibilitätsinvestitionen	216
5.5.2	Strategische Verbände	231
5.6	Zusammenfassung	239
6	Monopolistische Marktbegründung durch Second Sourcing	241
6.1	Vorbemerkungen	241
6.2	Offene Standardisierung als Selbstbindung gegen Ex-post-Opportunismus	242
6.3	Second Sourcing im Cournot-Oligopol	247
6.4	Zusammenfassung	249
7	Abschließende Bemerkungen	255

Modellanhang	257
Anhang zu Kapitel 4.2	257
Anhang zu Kapitel 4.3	258
Anhang zu Kapitel 5.3.3	260
Anhang zu Kapitel 5.5.1	262
 Literaturverzeichnis	 265

1 Einleitung

Diese Arbeit beschäftigt sich mit Systemprodukten wie z.B. High-Tech-Produkte, die nur dann für die Konsumenten attraktiv sind, wenn die Anbieter in der Lage sind, ihre Produkte als Standard am Markt durchzusetzen. Ein Abnehmer von Videorecordern oder Computern achtet nämlich beim Kauf eines bestimmten Gerätes nicht nur auf die Leistungsfähigkeit und den Preis. Viel wichtiger ist für ihn die gegenwärtige und zukünftige Verbreitung des zugrundeliegenden Technologiestandards. Dieses Phänomen, das in der Volkswirtschaftslehre als positive Netzwerkexternalität bezeichnet wird, spiegelt den entscheidenden gesellschaftlichen Wert von überbetrieblichen Standards wider. In dieser Arbeit werden die komplexen und vielfältigen Formen der Entstehung und Durchsetzung von Standards anhand archetypischer Standardisierungsprobleme in einfachen Modellen untersucht. Es werden die Ursachen einer ineffizienten Standardisierung durch den Marktmechanismus beschrieben, und es wird gezeigt, daß bestimmte institutionelle Arrangements wie horizontale Kooperation sozial wünschenswerte Effekte entfalten können. Die industrieökonomische Literatur zur Standardisierungsproblematik, die im allgemeinen wenig über die Organisation von Märkten aussagt, wird durch eine institutionenökonomische Betrachtung von Standards und Netzwerkindustrien komplementiert. Aus institutionenökonomischer Perspektive handelt es sich bei Standards und deren Durchsetzungsmechanismen um transaktionskostensenkende Institutionen. Standards sind eine Marktinstitution par excellence, die die Bedeutung organisatorischer Eingriffe für die Entstehung von Märkten deutlich macht und somit die Grenzen des neoklassischen Marktbegriffs einer Laissez-Faire-Ökonomie aufzeigt.

Die ökonomische Theorie der Kompatibilitätsstandards ist ein sehr junges Forschungsgebiet in der Ökonomie, das sich erst seit ungefähr Mitte der 80er Jahre entwickelt hat. Es hat sich noch nicht einmal ein fester Name für diesen Forschungszweig etabliert. In der Literatur werden auch die Begriffe Standardisierungsökonomik, Ökonomik der Netzwerkexternalitäten oder Systemmarkttheorie verwendet. Auch die Neue Institutionenökonomik des Marktes befindet sich noch in den „Kinderschuhen“. Ihr Hauptanliegen ist die Erklärung der institutionellen Strukturierung von konkreten Märkten zum Zweck der Erleichterung von Markttransaktionen in einer Welt mit Transaktionskosten.

Im folgenden soll zunächst in Abschnitt 1.1 kurz erläutert werden, womit sich die Ökonomik der Kompatibilitätsstandards beschäftigt und was der Grundgedanke der institutionenökonomischen Interpretation von Kompatibilitätsstandards als integraler Bestandteil der Organisation „Markt“ ist. Im Anschluß daran wird in Abschnitt 1.2 ein Überblick über den Aufbau dieser Arbeit gegeben.

1.1 Gegenstand und Ziel der Arbeit

Die ökonomische Theorie der Kompatibilitätsstandards beschäftigt sich prinzipiell mit zwei Klassen von Problemfeldern: (1) dem benutzerseitigen Problem der multilateralen Koordination der Beitrittsentscheidungen zu einem Kompatibilitätsstandard und (2) mit den privaten Anreizen und Strategien zur Etablierung industrieweiter Kompatibilitätsstandards. Diese beiden Problemfelder sollen kurz skizziert werden.

(1) *Nachfrageseitige Koordinationsprobleme:* Die Individuen verbinden komplementäre Produkte (z.B. Hardware und Software) zu einem Produktsystem, aus dem sie Nutzen ziehen. Das Zusammenwirken der komplementären Komponenten ist von Kompatibilitätsstandards abhängig. Die Gesamtheit der Benutzer von Produkten, die einen bestimmten Kompatibilitätsstandard verwenden, bildet ein Netzwerk von Benutzern kompatibler Produkte. Der Beitritt eines zusätzlichen Benutzers zu einem Netzwerk führt zu positiven Netzwerkeexternalitäten auf seiten der etablierten Benutzer, die auch als installierte Basis bezeichnet werden. Eine Gruppe von potentiellen Benutzern kompatibler Produkte kann durch Koordination ihrer Beitrittsentscheidungen den gemeinsamen Überschuß maximieren. Die hierarchische Strukturierung des Beitrittsmarktes für Kompatibilitätsstandards, die durch standardspezifische Investitionen, positive Netzwerkeexternalitäten und sequentielle Beitrittsreihenfolgen erfolgt wird, bewirkt, daß die Individuen oft keine ausreichenden Anreize haben, sich im Interesse des Kollektivs zu verhalten. Die Koordinationsprobleme bei der Standardisierung entstehen in diesem Kontext vor allem durch konfliktäre Präferenzen, unvollständige Informationen über die Präferenzen und unterschiedliche Standardisierungsalternativen zum Zeitpunkt der Standardisierungsentscheidung. Vollständige Multilaterale Verträge sind aufgrund prohibitiver Transaktionskosten nicht zulässig. Es stellt sich daher die Frage, inwiefern der Marktmechanismus eine gesellschaftlich optimale Standardwahl induzieren kann. Hierzu wird der Markt als ein Koordinationsmechanismus modelliert, in dem die nicht-

kooperativen Beitrittsentscheidungen sequentiell hierarchisiert stattfinden.

(2) *Angebotsseitige Standardisierungsstrategien:* Die angebotsseitige Theorie der Kompatibilitätsstandards endogenisiert die Marktstruktur und die benutzerseitige Wechselkostenstruktur einer Industrie. Die Analyse zielt auf die Bestimmung der privaten Anreize ab, industrieweite Kompatibilitätsstandards zu etablieren. Zu diesem Zweck werden die Wechselwirkungen zwischen Standardisierungs- und Produktmarktergebnissen explizit gemacht. Bieten die Unternehmen inkompatible Produktsysteme an, die durch ausschließliche Verfügungsrechte perfekt gegen Kompatibilität geschützt werden können, so kommt es aufgrund positiver Netzwerkexternalitäten zu einer Verdrängungskonkurrenz. Hierbei spielt die Steigerung der Attraktivität von Kompatibilitätsstandards durch die Beeinflussung der Erwartungen der Benutzer hinsichtlich Preisbildung, Produktvielfalt, Produktqualität und Netzwerkgröße eine entscheidende Rolle. Die Ausnutzung von positiven Netzwerkexternalitäten, die Koordination der privaten Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen und die Gewinneinbußen durch Verdrängungskonkurrenz stellen Anreize zur Bildung horizontaler Kooperationsformen bereit.

Beide Teilgebiete der Theorie der Kompatibilitätsstandards beschäftigen sich zum Großteil mit der nicht-kooperativen Standardisierung auf Märkten. Jener Zweig der Literatur, der sich mit den benutzerseitigen Koordinationsproblemen der Standardisierung auseinandersetzt, betrachtet den Markt als Mitläufermechanismus, demzufolge viele anonyme Benutzer sequentiell hierarchisiert ihre Beitrittsentscheidungen dezentral treffen. Die angebotsseitigen Standardisierungsanreize werden durchweg unter monopolistischen oder oligopolistischen Strukturen analysiert. Ein noch recht kleiner Teil der Literatur rückt von der rein marktlichen Standardisierung ab und untersucht den Einfluß von horizontalen Kooperationsformen wie Standardisierungsverbänden auf die Koordination der Beitrittsentscheidungen und die Form der Konkurrenz in Netzwerkindustrien.

Der Anwendungsbereich der Theorie der Kompatibilitätsstandards bezieht sich auf alle Netzwerkindustrien, in denen die Konsumenten direkt oder indirekt einen zusätzlichen Nutzen aus der Erhöhung der Anzahl der Benutzer und/oder Anbieter kompatibler Produkte ziehen. Diese positiven Netzwerkexternalitäten der Standardisierung treten in Kommunikationsnetzwerken, wie einem Telefon- oder Faxgerätenetzwerk, und in Komponentennetzwerken, in denen die Benutzer komplementäre Komponenten gemeinsam nutzen, auf. Beispiele für Komponentennetzwerke

lassen sich etwa auf den Märkten für Computer und elektronische Haushaltswaren finden. Allen Komponentennetzwerken haben die gemeinsame Eigenschaft, daß Kompatibilität die *conditio sine qua non* für die Nutzung komplementärer Komponenten ist.

Die moderne Theorie der Kompatibilitätsstandards unterscheidet sich in vielfacher Hinsicht von der neoklassischen Mikroökonomik und der modernen Vertragstheorie. In der neoklassischen Mikroökonomik werden die in Verbindung mit Kompatibilitätsstandards auftretenden multilateralen Koordinations- und Anreizprobleme entweder vollständig ignoriert oder trivialisiert. Die moderne Vertragstheorie beschäftigt sich primär mit Informations- und Kontraktierungskosten in bilateralen Beziehungen. Multilaterale Koordinations- und Externalitätsprobleme bleiben hierbei in der Regel unbeachtet. Die Ausblendung von Transaktionskosten und Externalitäten mit kollektivem Charakter führt dazu, daß beide Theorien nichts über die Organisation ökonomischer Aktivitäten in Netzwerkindustrien und damit über Kompatibilitätsstandards aussagen können.

Die Theorie der Kompatibilitätsstandards betrachtet Märkte, die aufgrund von positiven Netzwerkexternalitäten, irreversiblen Investitionen und exogen vorgegebenen Reihenfolgen des Auftretens der Marktpartizipanten und technischen Innovationen prinzipiell hierarchisiert sind. Die unterstellte Transaktionskostenstruktur, der Schutz der Verfügungsrechte am Kompatibilitätsstandard, die zur Verfügung stehenden Internalisierungsstrategien und die Möglichkeiten zur Bildung horizontaler Kooperationsübereinkommen spielen eine herausragende Rolle bei der Erklärung von Standardisierungsergebnissen. Die Modellierung sequentiell hierarchisierter Märkte, die Endogenisierung der Marktstruktur und der Standardisierungsergebnisse sowie die Verwendung institutionenökonomischer Konzepte sind die Hauptgründe dafür, daß sich eine kritische Betrachtung der Theorie der Kompatibilitätsstandards aus dem Blickwinkel der Neuen Institutionenökonomik des Marktes anbietet. Die folgenden Argumente veranschaulichen, inwiefern eine Brücke zwischen der Theorie der Kompatibilitätsstandards und der Neuen Institutionenökonomik geschlagen werden kann:

1. Kompatibilitätsstandards sind eine Institution des Marktes, die entweder formal oder informell Transaktionen in einer einheitlichen Weise regeln und durch die Reduktion von Wechselkosten zum effektiveren Funktionieren von anonymen Märkten entscheidend beitragen. Sie determinieren nicht nur die Schnittstelleneigenschaften eines Systems von Produkten, sondern haben als Marktinstitution auch Einfluß auf die wettbewerbliche Stellung der Unternehmen zu-

einander. Die Fragen, *warum* diese Institutionen in Netzwerkindustrien zur Geltung kommen und *wie* sie sich auf die Marktergebnisse auswirken, gehören nach NORTH [1991] zum originären Forschungsprogramm der Neuen Institutionenökonomik.

2. Vor allem für Netzwerkindustrien gilt die Einsicht von COASE [1988, 9], daß Märkte nicht wie Manna vom Himmel fallen: „... for anything approaching perfect competition to exist, an intricate system of rules and regulations would normally be needed.“ Die Analyse der Formen der preislichen und nicht-preislichen Konkurrenz und der Kooperationsformen zur Etablierung von Kompatibilitätsstandards bietet daher Einblicke in die Entstehung von organisierten Märkten.
3. Die Theorie der Kompatibilitätsstandards, die sich durch einen engen Bezug zur industrieökonomischen Antitrustliteratur auszeichnet, neigt dazu, strategische Koalitionsbildungen und vertragliche Übereinkünfte zur Durchsetzung von Kompatibilitätsstandards als wettbewerbsbeschränkende und sozial schädliche Abweichungen vom Idealtyp des neoklassischen Marktes zu interpretieren. Kooperation zwischen Anbietern dient demnach prima facie der Sicherung von Monopolmacht. An dieser Stelle kann nun der institutionenökonomische Ansatz fruchtbar zur Komplementierung der Theorie der Kompatibilitätsstandards angewendet werden. Kompatibilitätsstandards und die damit einhergehenden institutionellen Arrangements können aus institutionenökonomischer Perspektive als Bestandteile der Organisation „Markt“ interpretiert werden, die der Überwindung von Tauschhemmnissen und Vertragsproblemen in einer Welt mit Transaktionskosten dienen. Implizite und explizite Übereinkünfte zur Durchsetzung von Kompatibilitätsstandards müssen daher nicht ausschließlich der Sicherung von Marktmacht dienen, sondern können auch als effizienzsteigernde Formen der Marktorganisation angesehen werden.
4. In der Theorie der Kompatibilitätsstandards hat sich die Verwendung des Konzepts der positiven Netzwerkexternalitäten eingebürgert. Es besagt, daß der Nutzen eines Kompatibilitätsstandards monoton mit der Anzahl der Benutzer bzw. Anbieter kompatibler Komponenten unabhängig von deren Identität ansteigt. Die Koexistenz mehrerer Kompatibilitätsstandards in einer Industrie ist gemäß dieser Hypothese per se ineffizient. Die institutionenökonomische Betrachtung von relationalen Beziehungen und die Berücksichtigung der in der Volkswirtschaftslehre noch wenig beachteten Theorien sozialer Netzwerke deuten darauf hin, daß die Begrenzung

des Netzwerkzutritts durchaus vorteilhaft sein kann. So lassen sich nicht nur Koordinationsprobleme beim Wechsel zu einem superioren Standard in einer kleinen Gruppe leichter lösen, auch die Appropriation der Renten aus Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen ist leichter in einem Netzwerk relationaler Beziehungen zu sichern. Des weiteren muß es sich bei Kompatibilitätsstandards nicht notwendig um eine vollkommen anonyme Marktinstitution handeln. Spielt die ex ante nicht beobachtbare Typeneigenschaft eines Individuums eine Rolle, so muß die Beschränkung des Netzwerkzutritts und damit die Durchsetzung von Inkompatibilität in einer Welt mit Transaktionskosten nicht notwendig ineffizient sein.

5. Ein weiteres fundamentales Ineffizienzresultat der Theorie der Kompatibilitätsstandards betrifft das Verharren auf einem ineffizienten Standard. Es handelt sich hierbei um das von DAVID [1985] propagierte Qwerty-Paradigma, das besagt, daß Pfadabhängigkeiten in der Auswahl von Kompatibilitätsstandards, die auf positive Netzwerkexternalitäten und irreversible Investitionen zurückgeführt werden, zwangsläufig zu Marktversagen führen. Aus institutionenökonomischer Sicht muß es sich hierbei nicht notwendig um Marktversagen handeln. Kompatibilitätsstandards sind Institutionen, die durch geeignete organisatorische Maßnahmen am Markt etabliert werden müssen. Die Etablierung eines ursprünglich proprietären Kompatibilitätsstandards, dessen Nutzung mit irreversiblen Investitionen auf der Benutzerseite verbunden ist, kann die Veröffentlichung der Technologie aus Selbstbindungszwecken notwendig machen. Die Preisgabe sämtlicher angebotsseitiger Internalisierungsmöglichkeiten kann daher eine notwendige Voraussetzung für die Gründung eines Marktes in Netzwerkindustrien sein. Es handelt sich hierbei um das Second Sourcing-Argument der monopolistischen Begründung von Märkten durch offene Kompatibilitätsstandards zum Zwecke der Selbstbindung. Die Öffnung einer Standardtechnologie dient in diesem Fall der Überwindung von Glaubwürdigkeitsproblemen wie sie in Netzwerkindustrien in Form des Schutzes der irreversiblen Investitionen der Benutzer, der Sicherung der Qualität des Netzwerks und der Ausnutzung von positiven Netzwerkexternalitäten auftreten.

1.2 Aufbau der Arbeit

Der Aufbau der Arbeit gestaltet sich wie folgt. In Kapitel 2 wird zunächst die historische Entwicklung der Rezeption von Kompatibilitätsstandards in der ökonomischen Literatur bis zum Aufkommen der modernen Theorie der Kompatibilitätsstandards in der Mitte der 80er Jahre nachgezeichnet (Kapitel 2.2). Es werden grundlegende Begrifflichkeiten, die in Verbindung mit Kompatibilitätsstandards eine Rolle spielen, geklärt (Kapitel 2.3), die den Kompatibilitätsstandards zugrundeliegenden Netzwerkstrukturen beschrieben und das Konzept der positiven Netzwerkexternalitäten vorgestellt (Kapitel 2.4). Des weiteren wird das ökonomische Umfeld von Kompatibilitätsstandards durch die institutionenökonomischen Konzepte der Transaktionskosten (Kapitel 2.5) und Verfügungsrechte (Kapitel 2.6) charakterisiert. Schließlich wird die Qwerty-Debatte wiedergegeben, die die Unterschiede zwischen einer neoklassischen und einer institutionenökonomischen Einschätzung der Effizienz von Standardisierungsergebnissen am Markt deutlich hervortreten läßt (Kapitel 2.7).

In Kapitel 3 werden die für die Untersuchung von Kompatibilitätsstandards wichtigen Elemente der Neuen Institutionenökonomik des Marktes herausgearbeitet. Hierzu wird der Idealtyp des perfekten Marktes und die weitverbreitete Behandlung des Marktes im Transaktionskostenansatz wie er durch das Werk von Williamson repräsentiert wird einer kritischen Würdigung unterzogen (Kapitel 3.2). Es wird die Rolle von sich selbst durchsetzenden Institutionen auf Märkten anhand von Konventionen (Kapitel 3.3.1), relationalen Verträgen und Reziprozitätsnormen (Kapitel 3.3.2 und Kapitel 3.3.3) sowie Reputationsmechanismen (Kapitel 3.3.4) herausgearbeitet. In Kapitel 3.4 werden soziologische und betriebswirtschaftliche Ansätze zur Organisation von Netzwerkindustrien präsentiert und mit der Neuen Institutionenökonomik des Marktes in Beziehung gesetzt.

In Kapitel 4 wird die industrieökonomische Theorie der multilateralen Koordination der Standardisierungsentscheidungen vorgestellt und kritisch gewürdigt. Dabei wird die Bedeutung von Mitläufereffekten (Kapitel 4.2), von Effekten der installierten Basis (Kapitel 4.3), von Standardisierungsverbänden (Kapitel 4.4) und von Lerneffekten (Kapitel 4.5) unter Bezugnahme auf die grundlegenden theoretischen Studien dargelegt. Schließlich wird das Modellierungskonzept der positiven Netzwerkexternalitäten, das in allen diesen Ansätzen angewendet wird, kritisch beleuchtet (Kapitel 4.6).

In Kapitel 5 werden die angebotsseitigen Formen der Standardisierung durch horizontale Konkurrenz und Kooperation anhand der grundlegenden Arbeiten zu diesem Thema diskutiert. Es werden die Kompatibilitätsanreize im Oligopol (Kapitel 5.2), die Formen der Verdrängungskonkurrenz (Kapitel 5.3), die Anreize der strategischen Kostenerhöhung durch Inkompatibilität (Kapitel 5.4) und die Rolle von Unternehmensverbänden (Kapitel 5.5) herausgearbeitet und einer Kritik unterzogen.

In Kapitel 6 wird gezeigt, daß die Gründung von kompetitiven Märkten durch Second Sourcing zur Überwindung von Hold-up-Problemen beitragen kann. Anhand der wichtigen Arbeiten wird dargelegt, daß eine offene Standardisierung als Selbstbindung gegen Ex-post-Opportunismus eingesetzt werden kann (Kapitel 6.2) und daß ein Monopolist Anreize hat, sich durch Second Sourcing glaubwürdig auf die Schaffung eines großen Netzwerks festzulegen (Kapitel 6.3). In Kapitel 7 wird abschließend zu den wichtigsten Ergebnissen der Arbeit Stellung genommen.

2 Kompatibilitätsstandards und Netzwerke

2.1 Vorbemerkungen

Der Beginn der modernen Theorie der Kompatibilitätsstandards kann ziemlich genau auf das Erscheinen der Artikel von FARRELL & SALONER [1985] und KATZ & SHAPIRO [1985] Mitte der 80er Jahr zurückdatiert werden, in denen erstmals die Institution des Kompatibilitätsstandards konsequent unter Zuhilfenahme des modernen spieltheoretischen Instrumentariums analysiert wurde. Aus diesem Grunde soll im folgenden zunächst in Abschnitt 2.2 kurz die Behandlung von Kompatibilitätsstandards in der ökonomischen Literatur bis zum Erscheinen dieser Arbeiten nachgezeichnet werden. Im Anschluß daran werden in Abschnitt 2.3 Definitionen und begriffliche Abgrenzungen vorgenommen, die im Umfeld von Kompatibilitätsstandards eine Rolle spielen. Kompatibilitätsstandards werden als eine Institution des Marktes interpretiert, und es werden die Arten der Durchsetzung dieser Institution vorgestellt. In Abschnitt 2.4 werden zwei technische Netzwerkstrukturen vorgestellt, in denen positive Netzwerkexternalitäten durch die Etablierung von Kompatibilitätsstandards entstehen. Hierbei wird insbesondere die Rolle von spezifischen Investitionen in einen Standard beleuchtet. In Abschnitt 2.5 werden die Beziehungen zwischen Kompatibilitätsstandards und den im Netzwerk relevanten Transaktionskosten herausgearbeitet, und in Abschnitt 2.6 wird gezeigt, auf welche Art und Weise Verfügungsrechte bei der Standardisierung von Bedeutung sein können.

Mit diesen ersten fünf Abschnitten des Kapitels ist die Problemstellung und das ökonomische Umfeld von Kompatibilitätsstandards charakterisiert worden, so daß im Anschluß daran in Abschnitt 2.7 die Debatte über den Qwerty-Tastaturstandard wiedergegeben werden kann. Schließlich werden in Abschnitt 2.8 die wichtigsten Ergebnisse dieses Kapitels zusammengefaßt.

2.2 Der Stand der Forschung bis 1985

Standards sind ein altbekanntes Phänomen. So datiert VERMAN [1973, 4] die Verwendung von Maßstäben für Gewichte und Längen bis ins Jahr

3500 v. Chr. zurück. Auch im Alten Testament wird bereits die Einhaltung der richtigen Maße angemahnt (Das Alte Testament, 3. Buch Mose, 19. Kapitel, Verse 35-36). Überschwenglich preist COURNOT [1924] die Einführung von Standards nach der Französischen Revolution:

„Die Zeit wird zweifellos kommen, wo alle zivilisierten Völker die Wohltat gleichen Maßes empfinden. Eine Errungenschaft der französischen Revolution, welche dieser einen Anspruch auf Dankbarkeit der kommenden Geschlechter gibt, ist es, diesen großen Fortschritt der Gesellschaft in die Wege geleitet zu haben; und trotz nationaler und politischer Vorurteile hat dieses Vorgehen sofort Nachahmung gefunden.“ (COURNOT [1924, 22])

Am augenfälligsten wird der Nutzen einheitlicher Standards wohl, wenn man als Benutzer feststellt, daß komplementäre Produkte nicht miteinander kompatibel sind. Anschaulich wird dieser Sachverhalt in der ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA [1962, 307] unter dem Stichwort *Standardization* dargestellt:

„The traveller abroad finds an electrical appliance designed to operate on one cycle basis of electricity does not operate on another. The purchaser of an important article discovers that metric sizes do not mesh with feet and inches. The homeowner learns that the replacement part manufactured for the current model of the dishwasher he owns does not fit his earlier model without costly adaptation.“ (ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA [1962, 307])

Produkte wie Glühlampen, Batterien, Rasierklingen oder Computerprogramme haben die gemeinsame Eigenschaft, daß ihr Wert, isoliert betrachtet, nur sehr gering ist. Erst durch die Verbindung mit komplementären Produkten stiften sie einen Nutzen. Kompatibilität ist die notwendige Voraussetzung für eine Verbindung dieser Produkte.¹ Die Wurzeln der modernen technischen Standardisierung liegen in der wachsenden Industrialisierung und Arbeitsteilung. Der Beginn der arbeitsteiligen Massenproduktion mittels standardisierter Teile in den USA kann nach VERMAN [1973] auf die Bestellung von 10.000 Musketen für die US-amerikanische Regierung im Jahre 1798 zurückdatiert werden. Die Erfahrungen des Ingenieurs Eli Whitney, der den Auftrag entgegennahm, werden von DICKSON [1947] wie folgt wiedergegeben:

„In 1798, our government [USA, Anmerkung C.W.] was in need of more and more arms. Jefferson, then Vice President, signed a contract which bound Eli Whitney to supply ten thousand muskets in two years. At the end of the first year, only five hundred had been delivered, a production of less than two a day. The two years

1 Zur Bedeutung von Kompatibilität in der Computerindustrie und der elektronischen Unterhaltungsindustrie siehe z.B. GRINDLEY [1995, 2].

expired and so did Whitney's contract. Necessity became the mother of invention. Urged by the government, Whitney submitted to a board of experts the assembly parts of ten muskets and in their presence assembled from ten identical barrels, ten identical stocks, and ten identical triggers, the first ten standardized rifles. By introduction the principle of interchangeable parts for armament production, he thus became the father of mass production for war purposes." (DICKSON [1947], zitiert nach VERMAN [1973, 8])

Die Standardisierung der Teile einer Muskete bei Whitney diente in erster Linie der Steigerung der Effizienz der innerbetrieblichen Produktion. Im Verlaufe zunehmender Industrialisierung und Arbeitsteilung im 19. Jahrhundert wuchsen die Standardisierungsbemühungen aus der rein innerbetrieblichen Sphäre hinaus und bekamen mehr und mehr kollektiven Charakter. Eisenbahngesellschaften fingen an ihre Spurweiten aneinander anzupassen, Transportgesellschaften einigten sich auf einheitliche Frachtmäße und Technikerverbände standardisierten Schraubengewinde.² Trotz zunehmender überbetrieblicher Orientierung der Standardisierung blieb ihr Hauptzweck die Steigerung der innerbetrieblichen Produktionseffizienz (siehe THOMPSON [1954, 2]). Des weiteren bezog sich die Standardisierung im wesentlichen auf die Vereinheitlichung von Werkstoffen und Betriebsmitteln. Unternehmen blieben weitestgehend isolierte Produktionseinheiten, so daß die Endprodukte allesamt eine hohe technologische Individualität aufwiesen.

Bemerkenswert ist, daß die großen Standardisierungsdebatten des 19. Jahrhunderts, wie z.B. in Deutschland über die Umstellung der Schraubengewinde auf metrische Maße, von der Volkswirtschaftslehre fast vollkommen unbeachtet blieben. Auch die Rationalisierungsdebatten im ersten Viertel des 20. Jahrhunderts änderten nicht viel an dieser Tatsache (DAVID & ROTHWELL [1996, 182]).³ Die Standardisierung blieb im wesentlichen ein rein technisches Phänomen, dessen Gestaltung ausschließlich den Ingenieuren und Technikerkreisen überlassen blieb.

In der ökonomischen Literatur wurde zunächst die Aufmerksamkeit auf Qualitätsstandards gerichtet. So verweisen schon ROBINSON [1953 (1931)] und SMITH [1922] auf die Bedeutung von nachvollziehbaren und verbindlichen Qualitätsstandards (*grades*) bei der Durchführung von Ter-

2 Die Diskussion um die Einführung eines optimalen Standards für Schraubengewinde in Deutschland wird von KELLERMANN & TREUE [1962] beschrieben.

3 Die Bedeutung der Rationalisierungsdebatten zu Beginn dieses Jahrhunderts wird z.B. von BOTT [1925, 103] betont, der seinerzeit feststellte, daß die Normalisierung, Typisierung und Spezialisierung das „unzertrennliche Kleeblatt neuzeitlicher Begriffe“ sind, die die „technischen Schriften der letzten Jahre“ beherrschten.

mingeschäften, wenn Qualität eine Rolle spielt.⁴ Während mit dem Aufkommen der Informationsökonomik in den 60er und 70er Jahren das Interesse an Qualitätsstandards als Reaktion auf Informationsasymmetrien⁵ wieder auflebte, blieben Kompatibilitätsstandards bis in die 70er Jahre hinein fast vollkommen unbeachtet, worüber HEMENWAY [1975] in seinem vielbeachteten Buch seine Verwunderung wie folgt zum Ausdruck gebracht hat:⁶

„Voluntary standardization has received scant attention from economists... In fact, there has been virtually nothing specifically about standardization in economic periodicals for the last twenty years.“ (HEMENWAY [1975, 9])

Ausnahmen bestätigen diese Regel, wie die folgenden Arbeiten demonstrieren:

(1) MARSHALL [1919] knüpft an die Rationalisierungsdebatte zu Anfang dieses Jahrhunderts an und stellt die Bedeutung der Standardisierung von Produktionsprozessen und Produkten für die wirtschaftliche Entwicklung heraus. Er sieht in der Standardisierung von Produktionsfaktoren und Arbeitsgängen einen wesentlichen Grund für die Entstehung von Skalenerträgen und damit der modernen Großserienproduktion.⁷

(2) CHAMBERLIN [1953] kritisiert die Vernachlässigung der Bestimmungsfaktoren der Produktgestaltung in der ökonomischen Analyse.⁸ Er fordert daher eine Abkehr von der Annahme einer exogen gegebenen Produktvielfalt:

4 SMITH [1922] identifiziert die Etablierung und Durchsetzung von Qualitätsstandards als eine der Hauptaufgaben einer organisierten Warenterminbörse. Anhand der Gründungsgeschichte von Warenterminbörsen zeigt er, daß diese erst durch die Etablierung verbindlicher Qualitätsstandards und die Einstellung von Qualitätsprüfern (*graders*) entstehen konnten.

5 In der modernen Informationsökonomik werden Qualitätsstandards als Instrumente zur Vermeidung von *adverser Selektion* (AKERLOF [1970] und LELAND [1979]) oder moralischem Risiko (HEMENWAY [1975], LELAND [1979] und SHAPIRO [1983]) interpretiert.

6 HEMENWAY [1975, 11] betont seine Vorreiterrolle explizit: „It is the broad purpose of this book to generally describe and discuss voluntary product standards in the United States - for the first time from the viewpoint of an economist.“ Die mangelnde Beachtung der Kompatibilitätsproblematik in der ökonomischen Literatur wird auch in den Übersichtsartikeln von DAVID & ROTHWELL [1996, 182] und MATUTES & REGIBEAU [1996, 183] betont.

7 MARSHALL [1919] illustriert die überbetriebliche Bedeutung der Standardisierung anhand des niederländischen Schiffbaus. Dessen Wettbewerbsvorteil gegenüber allen anderen Schiffsbaunationen zu Beginn der industriellen Revolution führt er auf die landesweite Verwendung von standardisierten Zwischenprodukten zurück.

8 Der Artikel von Chamberlin geht auf ein unveröffentlichtes Manuskript aus dem Jahre 1936 zurück (CHAMBERLIN [1953, 1]).

„In view of the generally sanctioned procedure of studying price-quantity relationships for *given* products it is of the utmost importance at the outset to realize that there is literally no such thing as a *given* product.“ (CHAMBERLIN [1953, 8], Hervorhebungen im Original)

Die Produktgestaltung ist eine Form nicht-preislicher Konkurrenz, wobei Standards eine wichtige Funktion bei Informationsasymmetrien zwischen Produzenten und Konsumenten haben.⁹

(3) THOMPSON [1954] zeichnet die Entwicklungsgeschichte überbetrieblicher Kompatibilitätsstandards in der US-amerikanischen Automobilindustrie seit deren Entstehung nach. Auch Thompson bemängelt, daß sich die Technikgeschichte bis dato nicht mit der überbetrieblichen Kooperation zur Etablierung technischer Standards beschäftigt hat. Anhand der frühen US-amerikanischen Automobilindustrie zeigt er deren Pionierleistungen zur Etablierung von überbetrieblichen Kompatibilitätsstandards. Zwei Charakteristika in der Gründungsphase der Automobilindustrie waren nach THOMPSON [1954, 3-4] ausschlaggebend für diese Vorreiterrolle. Die frühe Automobilproduktion war zum einen durch Kapitalknappheit gekennzeichnet, so daß eine Vielzahl kleiner Unternehmen entstand, die voneinander abhängig waren, und zum anderen war die Nachfrage sehr instabil. Eine starke Nachfragekontraktion um 1910 offenbarte die Schwächen dieser gegenseitigen Abhängigkeiten bei allgemeiner Kapitalknappheit:

„The crisis of 1910 climaxed the unstable conditions of the automobile industry. In all, eighteen automobile manufacturers failed in the year... Numerous suppliers of parts shared their fate. Many of the forty or more remaining small producers faced similar ruin, partly because of their dependence on supplier companies for parts. Each automobile builder, with his *unique* parts designs, found it almost impossible to obtain parts elsewhere, if his regular parts supplier failed.“ (THOMPSON [1954, 5], Hervorhebung C.W.)

Unternehmensspezifische Schnittstellenspezifikationen hatten Lieferantenabhängigkeiten geschaffen, die in Zeiten von Nachfragerückgängen bei gleichzeitiger Kapitalknappheit zu einem dominoartigen Zusammenbrechen insbesondere der kleineren Automobilproduzenten führten. Mangelnde Standardisierung von Teilen verhinderte ein Ausweichen auf alternative Zulieferer. Der Ausfall eines Zulieferers konnte daher zu einem vollständigen Produktionsausfall bei einem abhängigen Automobilprodu-

9 CHAMBERLIN [1953] konzentriert sich in seinen Ausführungen auf Qualitätsstandards. Diese sind geeignet, das Problem der qualitätsverschlechternden Konkurrenz zu überwinden. Diese Argumentation bezieht sich auf das „Zitronenproblem“, das durch die Arbeit von AKERLOF [1970] bekannt geworden ist.

zenten führen. Diese Erfahrungen veranlaßten vor allem kleine Unternehmen, überbetriebliche Kompatibilitätsstandards in einem Standardisierungsverband, der Society of Automotive Engineers (S.A.E.), zu entwickeln. Kompatibilitätsstandards wurden von den Herstellern als Marktinstitution zur Eröffnung zweiter Quellen und damit zur Überwindung von Terminmarktversagen erkannt:

„If parts producers could make a few sizes or designs of a part or material instead of different ones for each of their purchasers, the benefits would be great. With *many sources of supply*, the automobile manufacturer would be less vulnerable should one supplier fail.“ (THOMPSON [1954, 6], Hervorhebung C.W.)

Es handelt sich hierbei um das Second Sourcing-Argument der Etablierung von Kompatibilitätsstandards, das erst viel später von FARRELL & GALLINI [1988] theoretisch behandelt worden ist.¹⁰

Erst im Laufe der 70er und frühen 80er Jahre fand das Problem der Etablierung von Kompatibilitätsstandards allmählich Eingang in die ökonomischen Fachzeitschriften.¹¹ HEMENWAY [1975] stellt in seiner vielbeachteten Arbeit als einer der ersten die Vorteile von Kompatibilitätsstandards auf Endverbrauchermärkten heraus. Er bindet die ökonomische Analyse von Kompatibilitätsstandards in die Antitrustliteratur ein, indem er Inkompatibilität als strategisches Instrument zur Sicherung von wettbewerbsbeschränkenden Arrangements, wie z.B. dem Tying, identifiziert. Zunehmende Skalenerträge und verbesserte Informationsversorgung führt er als die grundsätzlichen Vorteile von Kompatibilitätsstandards an. Erstere können auf der Angebotsseite durch eine Reduktion der Produktvielfalt realisiert werden. Informationsvorteile in Form verringerter Suchkosten entstehen auf der Benutzerseite, wenn der Konsument ex ante auf die Kompatibilität der Produkte vertrauen kann. Hierdurch wird die Ausnutzung von Komplementaritäten zwischen den Produkten

10 In Kapitel 6.2 wird das Modell von FARRELL & GALLINI [1988] vorgestellt. THOMPSON [1954] führt weiter aus, daß der stärkste Widerstand gegen industrieweite Standards von den Stahlproduzenten kam. Der Grund hierfür lag darin, daß vertragliche Abkommen mit Stahlzulieferern ursprünglich durch Markennamen (*brand name*) geschützt wurden. Die durch Kompatibilitätsstandards geschaffene Möglichkeit, im Falle einer vertraglichen Abweichung auf andere Hersteller auszuweichen, machte die Sicherung von Langzeitverträgen durch den Aufbau von Reputationskapital überflüssig, so daß immaterielles Unternehmenskapital durch Kompatibilitätsstandards verlörenging.

11 ECONOMIDES [1996a, 677] bemerkt hierzu, daß sich die ökonomische Forschung seit den 70er Jahren infolge der Deregulierungsbestrebungen auf dem US-amerikanischen Telekommunikationssektor und der Antitrustuntersuchungen gegen AT&T vermehrt mit den Effizienzvorteilen der integrierten Bereitstellung von komplementären Produkten beschäftigte. Siehe hierzu auch BAUMOL et al. [1982].

erleichtert. Das führt, zusammen mit einer verbesserten Abstimmung der Produkte aufeinander, zu einer Erhöhung der Nachfrage nach den standardisierten Produkten. Neben diesen beiden „direkten“ Effekten der Standardisierung kommt ein dritter „Markterweiterungseffekt“ dadurch zum Tragen, daß dem Benutzer standardisierter Produkte nach Einführung von offenen Kompatibilitätsstandards „alternative Quellen“ zur Verfügung stehen. Wie schon THOMPSON [1954] anhand der Geschichte der Automobilproduktion erkannt hatte, wirkt eine institutionelle Verankerung von Konkurrenz durch Kompatibilitätsstandards wie eine Versicherung gegen Terminmarktversagen (HEMENWAY [1975, 38]).

Eine charakteristische Eigenschaft von Komponentennetzwerken ist, daß die Benutzer ein langlebiges Produkt mit einem oder mehreren komplementären Produkten und Diensten kombinieren. Der Kauf der komplementären Produkte findet dabei im allgemeinen nach dem Erwerb des langlebigen Produkts statt. Diese Problemstellung und die damit einhergehenden vertraglichen Probleme sind von Hemenway klar herausgearbeitet worden. Offene Kompatibilitätsstandards garantieren in diesem Umfeld dem Konsumenten, daß alternative Anbieter kompatible Produkte zu späteren Zeitpunkten anbieten können.

Natürlich birgt die Markterweiterungseigenschaft von Kompatibilitätsstandards auch unmittelbar die Gefahr in sich, daß diese zur Errichtung von Markteintrittsbarrieren verwendet werden. Vor allem Hersteller mit einer Monopolstellung auf einem Markt in Netzwerkindustrien können versuchen, Inkompatibilität als Hebel zur Ausdehnung ihrer Monopolstellung in die Märkte komplementärer Produkte zu verwenden. Des weiteren erleichtern Standards die Durchsetzung von Preisabsprachen.¹² Als größtes Problem bei der Einschätzung der Wohlfahrtswirkungen von Standards bezeichnet Hemenway allerdings nicht die Gefahr der Monopolisierung, sondern die Wechselwirkung zwischen fest etablierten Standards und den Innovationsanreizen.¹³

Alle bisher betrachteten Arbeiten untersuchen Kompatibilitätsstandards auf rein deskriptive Weise. Die ersten theoretischen Arbeiten beschäftigen sich mit der direkten Vernetzung von Individuen durch Telekommunikationsnetzwerke. In diesem Fall wird der Kompatibilitäts-

12 Auf diesen Punkt verweist auch SCHERER [1980, 170-171]. Es handelt sich hierbei um einen altbekannten Zusammenhang, auf den etwa schon DÖHNE [1918] aufmerksam gemacht hat, indem er bemerkt, daß sich stark differenzierte Produkte weniger erfolgreich „syndizieren“ lassen.

13 Tatsächlich schätzt Hemenway die Monopolisierungsgefahr als vernachlässigbar gering ein: „few voluntary interchangeability standards come to mind which have been detrimental to society this way“ (HEMENWAY [1975, 39]).

standard durch ein physisches Netzwerk repräsentiert, das die Kommunikation einer Gruppe von Benutzern auf eine einheitliche Art und Weise regelt. Charakteristisch für solche Kommunikationsnetzwerke ist, daß der Wert des Netzwerks mit der Anzahl der Benutzer ansteigt. Für diese Art von Externalitäten in Kommunikationsnetzwerken hat sich in den 80er Jahren der Begriff der positiven Netzwerkexternalität eingebürgert.¹⁴ Die Arbeit von ARTLE & AVEROUS [1973] kann als die erste theoretische Analyse dieser Externalitäten in Telekommunikationsnetzwerken angesehen werden (ROHLFS [1974]). Es wird die Annahme getroffen, daß der individuelle Nutzen aus einem Netzwerkzutritt mit der Gesamtzahl aller Benutzer des Netzwerks ansteigt. Die Identität eines Mitglieds spielt dabei keine Rolle, so daß ein Netzwerk ähnliche Eigenschaften wie ein öffentliches Gut besitzt. Die Bestimmung der optimalen Netzwerkgröße wird daher in enger Anlehnung an die Theorie öffentlicher Güter, wie sie z.B. von SAMUELSON [1954] entwickelt worden ist, aus der Sicht eines sozialen Planers untersucht. Im Unterschied zu einem herkömmlichen öffentlichen Gut ist der Wert des Netzwerks abhängig von den Beitrittsentscheidungen der Individuen zum Netzwerk. Des weiteren verweisen ARTLE & AVEROUS [1974] auf die Klubguteigenschaft von Kommunikationsnetzwerken. Nur diejenigen Individuen, die dem Netzwerk beitreten, kommen in den Genuß des öffentlichen Gutes.¹⁵ Die Annahme, daß die Externalitäten im Netzwerk „anonym“ sind, also unabhängig von der Identität eines Individuums anfallen, wird in der gesamten nachfolgenden Literatur über Netzwerkexternalitäten beibehalten.

Auch ROHLFS [1974] bezieht seine Analyse von Netzwerkexternalitäten paradigmatisch auf Telekommunikationsnetzwerke. Seine Arbeit kann als der eigentliche Klassiker der Netzwerkexternalitätenliteratur angesehen werden. Im Gegensatz zu ARTLE & AVEROUS [1973] betrachtet ROHLFS [1974] nicht das Problem der optimalen Netzwerkgröße aus dem Blickwinkel eines sozialen Planers, sondern leitet erstmals explizit aus den interdependenten Nutzenfunktionen eine Nachfragefunktion ab. Hierzu entwickelt er das Konzept einer „gleichgewichtigen Benutzermenge“ (*equilibrium user set*), die ein Nash-Gleichgewicht in den individuellen Beitrittsentscheidungen darstellt. Wie ARTLE & AVEROUS [1973] geht auch Rohlf's von einer binären Wahlsituation aus, in der die Individuen entweder dem Netzwerk beitreten oder nicht. Dieses Entscheidungsproblem

14 Mit dem Phänomen der Nicht-Additivität interdependenter Nachfragefunktionen, hervorgerufen durch Konsumptionsexternalitäten, hatten sich schon MORGENSTERN [1948] und LEIBENSTEIN [1950] beschäftigt.

15 Die Arbeit von ARTLE & AVEROUS [1973] wird daher auch von SANDLER & TSCHIRHART [1980] zur Theorie der Klubgüter gezählt.

ist nicht nur auf den Beitritt zu einem Kommunikationsnetzwerk, sondern auch auf die Entscheidung für oder gegen einen Beitritt zu einem Kompatibilitätsstandard anwendbar. Die Nachfragefunktion bei positiven Netzwerkexternalitäten, die auch als Rohlfs'sche Nachfragefunktion (siehe WIESE [1990]) bezeichnet wird, soll kurz vorgestellt werden. Es wird eine Population, die sich aus $i = 1, \dots, n$ Individuen zusammensetzt, zugrunde gelegt. Die Binärvariable q_i mit $i = 1, \dots, n$ nimmt den Wert 1 an, wenn ein Individuum i dem Netzwerk beiträgt, und 0, wenn es dem Netzwerk nicht beiträgt. Es wird unterstellt, daß die Preise aller anderen Güter fest vorgegeben sind, keine Interdependenzen zwischen anderen Märkten und dem Markt für Telekommunikationsdienste bestehen und die Individuen eine exogen vorgegebene Budgetrestriktion zu beachten haben. Die geplante Nachfrage q_i^D des Individuums i ist dann durch die folgende Gleichung gegeben:

$$q_i^D = q_i^D(p, q_1, \dots, q_{i-1}, q_{i+1}, \dots, q_n) \text{ für alle } i = 1, \dots, n. \quad (1)$$

Die geplante individuelle Nachfrage hängt gemäß Gleichung (1) sowohl vom Preis p des Netzwerkzutritts als auch von den Beitrittsentscheidungen aller anderen Individuen der Population ab. Die Interdependenz der individuellen Nachfragefunktionen leitet sich direkt aus der Interdependenz der individuellen Nutzenfunktionen ab. Die Nachfrage sinkt (oder bleibt konstant) mit zunehmendem Preis, und sie steigt (oder bleibt gleich) mit zusätzlichen Netzwerkzutritten. Eine gleichgewichtige Benutzermenge wird definiert als ein Nash-Gleichgewicht, in dem für alle Individuen die geplante Nachfrage, q_i^D , gleich der tatsächlichen Nachfrage, q_i , ist. Gegeben den Preis des Netzwerkzutritts und gegeben die Beitrittsentscheidungen aller anderen Individuen gilt also für jedes Individuum, daß es keinen Anreiz hat, seine Beitrittsentscheidung zu ändern. Rohlfs arbeitet Bedingungen heraus, unter denen ein sukzessiver Beitrittsmechanismus zu einer gleichgewichtigen Benutzermenge führt. Er zeigt, daß es multiple Gleichgewichte für einen fest vorgegebenen Preis gibt. Bei einem Preis von null kann die gleichgewichtige Benutzermenge sowohl aus allen Individuen der Population („maximale Benutzermenge“) als auch aus keinem Individuum („minimale Benutzermenge“) bestehen. Rohlfs bezeichnet die Gefahr der Realisation eines pareto-inferioren Nash-Gleichgewichts, in dem kein Individuum dem Netzwerk beiträgt, als Start-up-Problem. OREN & SMITH [1981] zeigen, daß ein monopolistischer Netzwerkanbieter durch bestimmte Tarifstrukturen das Start-up-Problem überwinden kann.

DYBVIG & SPATT [1983] wenden den Gedanken der Beitrittsexternalität erstmals in einem theoretischen Modell ausdrücklich auf die Etablierung von Kompatibilitätsstandards an. Ausgehend von dem Problem multipler Gleichgewichte, wie es von Rohlfs identifiziert worden ist, zeigen Dybvig und Spatt, daß der Staat durch eine optionale Subventionierung ein Marktversagen verhindern kann. Der Staat verpflichtet sich hierbei, genau dann ein Individuum zu subventionieren, wenn nicht eine kritische Masse von Individuen dem Netzwerk beigetreten ist. Treten jedoch hinreichend viele Individuen dem Standard bei, so daß sich der Standard selbst durchsetzt, so wird keine Subvention ausbezahlt.¹⁶ Die Versicherung gegen einen alleinigen Wechsel schafft Anreize zu wechseln. Im eindeutigen Gleichgewicht, in dem alle dem Standard beitreten, muß die Subvention schließlich nicht ausbezahlt werden. Hiermit zeigen Dybvig und Spatt also, daß neben der von Rohlfs vorgeschlagenen Politik niedriger Einführungspreise auch glaubwürdige Selbstbindungen wie die des Staates zu einer Subventionszahlung eine kritische Rolle bei der Etablierung von Standards spielen.

Schließlich sei noch auf die historische Studie von KINDLEBERGER [1983] verwiesen, der die vielfältigen Formen der privaten Bereitstellung von Standards beschreibt. Er hebt die Tatsache hervor, daß Standards nicht nur öffentliche Güter sind, die Transaktionskosten senken, sondern daß ihre Nutzung mit Skalenerträgen verbunden ist. Der Skaleneffekt aus der Nutzung eines Standards rührt nach KINDLEBERGER [1983] daher, daß mit steigender Anzahl standardisierter Transaktionen die Transaktionskosten aller Beteiligten sinken. Als Beispiel führt er die Vereinheitlichung der Arbeitszeiten in einem Land an:

„... standardization of working time facilitates transactions by having people on the assembly line or in offices that *need to interact* available to work together.“
(KINDLEBERGER [1983, 382], Hervorhebung C.W.)

Kindleberger betont, daß nicht nur der Staat, sondern auch private Unternehmen und Verbände die Bereitstellung von Standards herbeiführen können. Der kollektive Charakter der Etablierung eines Standards führt allerdings häufig dazu, daß auf Märkten mit weitestgehend unabhängigen und gleich großen Unternehmen, von denen keines eine dominante Marktposition besitzt, eine wohlfahrtssteigernde Standardisierung nicht erfolgt. Marktmacht oder die Bildung von horizontalen Verbänden kann

16 DYBVIG & SPATT [1983] verweisen darauf, daß ein solches Schema analog zu einer Einlagenversicherung zur Vermeidung eines ineffizienten Banken-Runs wirkt. Siehe hierzu auch DIAMOND & DYBVIG [1983].

daher zur Überwindung von Koordinationsproblemen sozial wünschenswert sein.¹⁷

Für die nachfolgende Forschung hat sich die Charakterisierung von Kompatibilitätsstandards als öffentliche Güter, deren Nutzung mit zunehmenden Skalenerträgen verbunden ist, als sehr fruchtbar erwiesen.¹⁸ Das Konzept der positiven Netzwerkexternalitäten wird in der modernen Theorie der Kompatibilitätsstandards durchweg zur Abbildung der Vorteile einheitlicher Kompatibilitätsvorschriften verwendet. Die oben vorgestellte Literatur hat neben den rein „technischen“ Ursprüngen dieser Externalität auch „vertragliche“ Vorteile der industrieweiten Standardisierung herausgearbeitet, die in der Überwindung von Terminmarktversagen liegen. Des weiteren sind die Probleme der Etablierung von Kompatibilitätsstandards wie sie durch multiple Gleichgewichte, kritische Massen und mangelnde Internalisierungsmöglichkeiten auf der Anbieterseite entstehen wenigstens grundsätzlich erkannt worden.

2.3 Arten von Standards und Formen der Standardisierung

Standards sind eine Institution, die nach RICHTER [1998, 325] als „ein auf ein bestimmtes Zielbündel abgestelltes System von formalen und informellen Regeln (Normen) einschließlich ihrer Garantieinstrumente, mit dem Zweck, das individuelle Verhalten in eine bestimmte Richtung zu lenken“, definiert werden kann. SCHOTTER [1981] interpretiert Institutionen als Mechanismen, die soziales Verhalten dauerhaft regeln.¹⁹

„A social institution is a regularity in social behavior that ... specifies behavior in specific recurrent situations, and is either self-policed or policed by some external authority.“ (SCHOTTER [1981, 11])

- 17 Diese These konnte durch erste quantitativ-ökonomische Arbeiten von LINK [1983] und LECRAW [1984] gestützt werden. Sie zeigen, daß Konzentration sowohl auf der Käufer- als auch auf der Verkäuferseite förderlich für die Etablierung von Standards ist.
- 18 Neben den oben behandelten Arbeiten sei hier ergänzend auf das Buch von SCHELLING [1978] verwiesen, in dem Anomalien des aggregierten Marktverhaltens behandelt werden, die in einem Umfeld interdependenter Nutzenfunktionen anzutreffen sind. So geht Schelling z.B. auf das Problem der kritischen Masse bei Gemeinschaftshandlungen ein.
- 19 Ein Standard kann analog zu einer sozialen Konvention verstanden werden kann. Im Sinne von SCHOTTER [1981, 154f.] oder CALVERT [1995] ist eine soziale Konvention ein Gleichgewichts-Verhaltensstandard, der sich bei rationalem Verhalten der Individuen in einem nicht-kooperativen Spiel ergibt.

Ergänzend sei die Definition von NORTH [1994] angeführt.²⁰

„Institutions are the humanly devised constraints that structure human interaction. They made up of formal constraints (e.g., rules, laws, constitutions), informal constraints (e.g., norms of behavior, conventions, self-imposed codes of conduct), and their enforcement characteristics.“ (NORTH [1994, 360])

Während sich soziale Konventionen auf menschliches Verhalten beziehen, regeln Standards primär die Eigenschaften von Produkten (hierzu siehe DAVID [1986, 211ff.]). In dieser Arbeit sollen nur technische Standards betrachtet werden, die „meßbare funktionale, quantitative und qualitative Eigenschaften“(MONOPOLKOMMISSION [1992, 700]) von Dingen oder Prozeduren kategorisieren bzw. definieren. Standards lassen sich danach unterscheiden, welche Art von Informationen sie vermitteln. Es werden Referenz-, Qualitäts- und Kompatibilitätsstandards unterschieden (vergleiche hierzu DAVID [1986, 215] und MONOPOLKOMMISSION [1992, 701]). Bei Referenz- und Qualitätsstandards handelt es sich um Definitionen, Klassifikationen oder Kennzeichnungssysteme, die dem Benutzer Informationen darüber geben, daß ein Produkt wohldefinierten Anforderungen genügt oder bestimmte Charakteristika aufweist. Sie reduzieren die Transaktionskosten, indem die Charakterisierung und Einschätzung eines Produkts vor dem Kauf erleichtert wird.²¹ Kompatibilitätsstandards signalisieren den Benutzern von Produkten, daß ein Zwischenprodukt oder eine Produktkomponente weitgehend reibungslos mit anderen Produkten verbunden werden kann (DAVID & GREENSTEIN [1990, 4]). Ein Produkt, das einem bestimmten Kompatibilitätsstandard genügt, kann als eine Komponente in einem größeren Produktsystem verwendet werden. Das Produktsystem wiederum besteht aus mehreren Komponenten, die von unterschiedlichen Herstellern angeboten werden. Ein Kompatibilitätsstandard ist mithin das Ergebnis einer koordinierten Produktgestaltung:

„We call products compatible when their design is coordinated in some way, enabling them to work together.“ (FARRELL & SALONER [1987, 1])

20 In diesem Zusammenhang ist auch die Begriffsbestimmung von LAZEAR [1995] interessant, der eine Institution sehr allgemein als eine allokatonsrelevante Nebenbedingung interpretiert, die außerhalb des Preissystems wirkt. Er definiert eine Institution als „those constraints, either formal or informal, that operate outside the price system“ (LAZEAR [1995, 111]).

21 Referenzstandards definieren und kategorisieren Produkteigenschaften oder Maße wie die Zeit. Qualitätsstandards sind minimal zulässige Anforderungen an eine bestimmte Produkteigenschaft (DAVID [1987, 215]).

Es lassen sich prinzipiell zwei Klassen von Kompatibilitätsstandards unterscheiden (FARRELL & SALONER [1987, 1f.]). Zum einen ermöglichen Kompatibilitätsstandards in Kommunikationsnetzwerken die Kommunikation von Geräten oder Personen untereinander. Zum anderen treten Kompatibilitätsstandards in Komponentennetzwerken auf, in denen sie das Zusammenwirken unabhängiger Komponenten garantieren.²² Eine Kompatibilitätsvorschrift wird erst dann zu einer Marktinstitution, wenn sie von einem oder mehreren Herstellern befolgt wird. Der Prozeß der Durchsetzung und Institutionalisierung eines Kompatibilitätsstandards am Markt wird als Standardisierung bezeichnet (FARRELL & SALONER [1987, 3]).²³ Der Durchsetzungsaspekt wird z.B. von DAVID & GREENSTEIN [1990] betont, der einen Standard wie folgt definiert:

„A ‚standard‘ is to be understood ... as a set of technical specifications adhered to by a producer, either tacitly or as a result of a formal agreement.“ (DAVID & GREENSTEIN [1990, 4])

Die Untersuchung der Formen der Durchsetzung von Kompatibilitätsstandards ist ein zentrales Anliegen der Standardisierungsökonomik. Erst durch die breite Akzeptanz einer Kompatibilitätsvorschrift können deren transaktionskostensenkende Wirkungen zur Entfaltung kommen. Wie die Durchsetzung einer Institution im allgemeinen, so kann auch die Durchsetzung von Kompatibilitätsstandards im besonderen sowohl informell als auch formal erfolgen.

Es lassen sich nach DAVID & GREENSTEIN [1990] vier Formen der Etablierung von unternehmensübergreifenden Kompatibilitätsstandards unterscheiden:²⁴ (1) Nicht geförderte Standards (*unsponsored standards*) sind nicht proprietär geschützt und setzen sich im Verlaufe eines nicht organisierten Beitrittsprozesses am Markt durch. (2) Geförderte Standards (*sponsored standards*) werden von einem oder mehreren Förderern, die die Verfügungsrechte am Standard halten, mit geeigneten Maßnahmen am Markt durchgesetzt. (3) Standards können auch das Ergeb-

22 Die Begriffe Kommunikations- und Komponentennetzwerk werden ausführlich in Abschnitt 2.4 diskutiert.

23 In dieser Arbeit soll von den innerbetrieblichen Rationalisierungswirkungen der Standardisierung weitestgehend abstrahiert werden. Das wohl berühmteste Beispiel innerbetrieblicher Standardisierung stellt die Einführung des Fließbandes in den Ford-Werken zu Beginn des Jahrhunderts dar, wobei die paßgenaue Austauschbarkeit der Bauteile eine notwendige Voraussetzung war (WOMACK et al. [1992]). Zur Bedeutung der innerbetrieblichen Standardisierung siehe auch BUCKINGHAM [1941], ROGERS [1957] und BITSCH et al. [1995].

24 Zu dieser Unterteilung der Durchsetzungsformen von Kompatibilitätsstandards siehe auch MONOPOLKOMMISSION [1992] und FARRELL & SALONER [1988].

nis von freiwilligen Standardisierungsübereinkommen in Verbänden nach dem Konsensprinzip sein. (4) Verordnete Standards werden durch staatliche Regulierungsbehörden am Markt hoheitlich durchgesetzt.

Die ersten beiden Durchsetzungsmechanismen werden auch als De-facto-Standardisierung bezeichnet. Der Standard ist hierbei das Ergebnis eines marktlichen Konkurrenzprozesses (siehe hierzu DAVID & GREENSTEIN [1990, 4] und MONOPOLKOMMISSION [1992, 701]). Gemäß den letzten beiden Formen ist der Standard das Ergebnis eines politischen Abstimmungsverfahrens in einem Verband oder einer rein administrativen Prozedur. Obwohl auch diese beiden Verfahren durch marktliche Konkurrenzprozesse beeinflusst werden können, hat sich für diese Durchsetzungsformen die Bezeichnung De-jure-Standardisierung etabliert. Alle vier Formen der Durchsetzung von Kompatibilitätsstandards sollen im folgenden kurz näher erläutert werden.

(1) *Nicht geförderte De-facto-Standardisierung*: Ein nicht geförderter Standard ist ein öffentliches Gut, an dem kein Akteur ausschließliche Verfügungsrechte besitzt. Des weiteren existiert keine dominante Unternehmung, die einseitig den industrieweiten Beitritt zum Standard erzwingen könnte. DAVID & GREENSTEIN [1990] charakterisieren nicht geförderte Standards folgendermaßen:

„... ‚unsponsored‘ standards, these being sets of specifications that have no identified originator holding a proprietary interest, nor any subsequent sponsoring agency, but nevertheless exist in a well-documented form in the public domain.“ (DAVID & GREENSTEIN [1990, 4])

Analog zum Idealtyp des neoklassischen Marktes dient die Analyse der nicht geförderten Standardisierung als Referenzmodell, in dem der Beitrittsprozeß zu einem Standard als das Ergebnis anonymer marktlicher Konkurrenz zwischen vielen unabhängigen Benutzern aufgefaßt wird. Die Entstehung eines nicht geförderten Standards kann mithin im Sinne von Menger [1883] und Hayek [1937] als spontane Ordnung verstanden werden, die sich „ohne alle Übereinkunft, ohne legislativen Zwang, *ja selbst ohne Berücksichtigung des öffentlichen Interesses*“ entwickelt (Menger [1883, 176], Hervorhebung im Original, zitiert nach Richter & Furubotn [1996, 7-8]).

Die Koordination der individuellen Beitrittsentscheidungen zur Etablierung eines nicht geförderten Kompatibilitätsstandards hat viele Gemeinsamkeiten mit dem Problem der Entstehung sozialer Konventionen. So kann der nicht geförderte Kompatibilitätsstandard des „Rechtsfahrgebots“ im Autoverkehr als soziale Konvention im Sinne von Sudgen

[1989] verstanden werden, die das Ergebnis einer spontanen Ordnung ist. In der Sprache der Spieltheorie handelt es sich hierbei um ein reines Koordinationsspiel, in dem sich alle Akteure besserstellen, wenn sie einem gemeinsamen oder einem fokalen Prinzip folgen (LEWIS [1969]).

Die moderne Standardisierungsökonomik zeigt, daß positive Netzwerkexternalitäten Mitläuferverhalten (*bandwagon behavior*) bei der Auswahl von Standards induzieren können. Mit jedem zusätzlichen Benutzer eines Standards steigen die positiven Netzwerkexternalitäten monoton an, was eine Selbstdurchsetzung des Kompatibilitätsstandards bewirken kann. SALONER [1990] beschreibt diesen sukzessiven Beitrittsprozeß wie folgt:

„Typically, *de facto* standards emerge as more and more agents adopt a focal alternative. The bandwagon process builds on its own momentum as the set of adopters of the standard grows making it even more attractive for others. Eventually the standard is so widely adopted that it is self-enforcing: the benefits of going with the crowd become irresistible.“ (SALONER [1990, 147])

(2) *Geförderte De-facto-Standardisierung*: Ein geförderter Standard wird durch ein Unternehmen oder einer Gruppe von Unternehmen am Markt durchgesetzt. Die Standardtechnologie ist durch Verfügungsrechte geschützt, so daß der Förderer oder die Gruppe von Förderern einen Netzwerkzutritt einseitig abwehren kann. Die Produkte der Unternehmen, die keinen Zugang zum Standard haben, sind inkompatibel und können nicht ohne weiteres durch die Implementierung von Adaptern einseitig kompatibel gemacht werden (siehe hierzu DAVID & GREENSTEIN [1990, 4]). Die Förderung des Kompatibilitätsstandards kann durch niedrige Verkaufspreise, spezifische Investitionen in Kapazität oder Unternehmensreputation, Produktvorankündigungen, qualitätsverbessernde Investitionen oder Lizenzvergabe erfolgen. Preiskonkurrenz und spezifische Investitionen sorgen für die Glaubwürdigkeit des Versprechens, einen Kompatibilitätsstandard zu etablieren, und können daher sowohl zur Überwindung des Start-up-Problems der Standardisierung als auch zur Verdrängung inkompatibler Produktsysteme eingesetzt werden. Im Falle der Verdrängungskonkurrenz ist der rasche Aufbau einer installierten Basis von Benutzern, die aufgrund von irreversiblen Investitionen in einen Standard eingeschlossen sind, von besonderer Bedeutung. Sobald eine kritische Masse von Benutzern gewonnen worden ist, kann sich eine alternative inkompatible Technologie nur noch äußerst schwer am Markt durchsetzen. Der Aufbau einer installierten Basis kann insofern das „Opportunitätsfenster“ (*window of opportunity*) für einen konkurrierenden Standard ein für alle Mal schließen (DAVID & GREENSTEIN [1990, 14]).

(3) *De-jure-Standardisierung in Verbänden*: Bei der De-jure-Standardisierung handelt es sich im allgemeinen um eine kooperative Form der freiwilligen Standardisierung, die nach dem Konsensprinzip erfolgt (SALONER [1990, 147]). Obwohl die Standards, die in Standardisierungsverbänden festgelegt werden, nicht rechtsverbindlich sind, werden sie freiwillig von den beteiligten Unternehmen übernommen. Der entscheidende Vorteil des Verbandssystems gegenüber einer De-facto-Standardisierung ist, daß Koordinationsversagen in Form der Koexistenz konkurrierender Standards satzungsmäßig ausgeschlossen wird. Des weiteren können sie als „Plattform“ für Kompromißlösungen dienen, wenn die Unternehmen konfliktäre Standardisierungspräferenzen besitzen (SALONER [1990, 147]).

DAVID & GREENSTEIN [1990, 24f.] und SALONER [1990, 147] verweisen auf die zunehmende Bedeutung von Standardisierungsverbänden sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene. Das American National Standards Institute (ANSI) ist in den USA der zentrale Verband, in dem Standards nach dem Konsensprinzip zwischen den beteiligten Parteien festgelegt werden (BESSEN & SALONER [1989, 187-188] und HEMENWAY [1975, 85f.]). Zu den wichtigsten Verbänden, die in Deutschland die gegenwärtige Struktur der überbetrieblichen Normungsarbeit prägen, gehören das Deutsche Institut für Normung e.V. (DIN) und der Verband Deutscher Elektrotechniker e.V. (siehe KLEIN [1985] und MARBURGER [1979, 177-235]). In den letzten Jahrzehnten hat die internationale Standardisierung immer mehr an Bedeutung gewonnen. Wichtige internationale Standardisierungskomitees sind z.B. die International Organization for Standardization (ISO), die 1947 gegründet wurde, oder das International Telegraph and Telephone Consultative Committee (CCITT).²⁵

(4) *Staatliche De-jure-Standardisierung*: Die staatliche Standardisierung erfolgt durch hoheitliche Zwangsausübung. Die Rechtfertigung eines staatlichen Eingriffs läßt sich aus den öffentlichen Gutseigenschaften von Kompatibilitätsstandards ableiten (DYBVIK & SPATT [1983]).

25 Weitere internationale Standardisierungsverbände sind bei MACPHERSON [1990] aufgelistet.

2.4 Kompatibilitätsstandards, Netzwerke und Netzwerk-externalitäten

Im folgenden sollen jene Netzwerkstrukturen vorgestellt werden, in denen Kompatibilitätsstandards eine zentrale Rolle spielen.²⁶ Es werden die Quellen der Vorteile einer industrieweiten Durchsetzung von Kompatibilitätsstandards herausgearbeitet. Grob gesprochen sind diese einerseits „technischer“ Natur, indem sie die reibungslose Verbindung komplementärer Komponenten und damit die Ausnutzung von positiven Netzwerkexternalitäten ermöglichen, und andererseits „vertraglicher“ Natur, indem sie in einem Umfeld unvollständiger Verträge die standardspezifischen Investitionen der Benutzer gegen Ausbeutung schützen. Während die Realisierung positiver Netzwerkexternalitäten vor allem für die Selbstdurchsetzung des Kompatibilitätsstandards am Markt von Bedeutung ist, ist es der „vertragliche“ Aspekt, der Kompatibilitätsstandards zu einer Institution des Marktes zwecks Überwindung von Transaktionshemmnissen macht. In der neoklassischen Theorie sind Netzwerkstrukturen entweder vollkommen ignoriert oder als exogen vorgegeben angenommen worden. Selbst die Industrieökonomik, die sich in der Tradition der Marktstruktur-Verhaltens-Ergebnis-Hypothese von BAIN [1956] bewegt, berücksichtigt keine Netzwerke als strukturelle Bedingungen für Marktergebnisse. Statt dessen wird gewöhnlich unterstellt, daß ein Netzwerk von einer einzigen Unternehmung hergestellt und angeboten wird (ECONOMIDES [1996a, 677]).²⁷

Formal betrachtet besteht ein Netzwerk aus einer Menge von Verbindungen, den sogenannten Kanten, die Knoten miteinander verbinden. Dem Begriff des Netzwerks ist inhärent, daß der Konsument mehrere Komponenten verbinden muß, um in den Genuß nutzenstiftender Dienste zu kommen (ECONOMIDES [1996a, 674]). Es werden also im Netzwerk komplementäre Produkte und/oder Dienste miteinander verbunden. Die Klasse der Kompatibilitätsstandards soll im folgenden in Anlehnung an KATZ & SHAPIRO [1985] danach unterschieden werden, ob die Standards

26 Wenn im folgenden von „Standards“ die Rede ist, werden darunter Kompatibilitätsstandards verstanden.

27 Es überrascht daher nicht, daß die optimale Gestaltung von Produktionsnetzwerken lange Zeit ausschließlich aus betriebswirtschaftlicher Perspektive in der Unternehmensforschung als reines Kostenminimierungsproblem analysiert worden ist (ECONOMIDES [1996a, 677]). Erst mit der Deregulierung des AT&T-Telekommunikationsnetzwerks in den USA und der schwindenden Marktmacht von IBM im Zuge der Entstehung von PC-Standards in den 80er Jahren hat sich die ökonomische Forschung verstärkt mit den Komplementaritäts- und Substitutionsbeziehungen in Netzwerkindustrien beschäftigt (ECONOMIDES [1996a]).

Bestandteil eines Kommunikations- oder eines Komponentennetzwerks sind.²⁸ Gestützt auf diese Unterteilung wird zwischen direkten und indirekten positiven Netzwerkexternalitäten unterschieden, die sich im Verlaufe der Etablierung von Kompatibilitätsstandards am Markt einstellen. Ausgehend von der zugrunde gelegten Netzwerkstruktur werden in den folgenden beiden Unterabschnitten die grundlegenden ökonomischen Problemstellungen charakterisiert und die Bedeutung von Erwartungen, Koordination sowie des Schutzes standardspezifischer Investitionen herausgearbeitet.

2.4.1 Das Kommunikationsnetzwerk

Ein Kommunikationsnetzwerk wird aus Personen oder Benutzern gebildet, die miteinander Informationen, Güter oder sonstige Dienste austauschen. Die beteiligten Individuen kommunizieren unmittelbar oder mittelbar über physische Einrichtungen miteinander. Die physische Vernetzung, die gewöhnlich durch eine Verkabelung wie bei Telefon-, Faxgeräte- und Computernetzen erfolgt, verkörpert den Kompatibilitätsstandard, dessen Verwendung mit direkten Netzwerkexternalitäten verbunden ist. KATZ & SHAPIRO [1985] führen hierzu aus:²⁹

„The consumption externalities may be generated through a direct physical effect of the number of purchasers on the quality of the product. The utility that a consumer derives from purchasing a telephone, for example, clearly depends on the number of other households or businesses that have joined the telephone network. These network externalities are present for other communications technologies as well, including Telex, data networks, and over-the-phone facsimile.“ (KATZ & SHAPIRO [1985, 424])

Kommunikationsnetzwerke können aber auch aus einer Gemeinschaft von Individuen gebildet werden, die unmittelbar miteinander in Kontakt treten. So bildet die Gemeinschaft der Deutschsprechenden ein Netzwerk, in dem Informationen mittels der deutschen Sprache ausgetauscht werden. In der Gemeinschaft der Benutzer IBM-kompatibler Personal Computer kann IBM-kompatible Software zwischen den Benutzern ausgetauscht

28 ECONOMIDES & WHITE [1994] und ECONOMIDES [1996a] unterscheiden zwischen *one-way*- und *two-way*-Netzwerken. Erstere sind im Sinne dieser Arbeit Komponentennetzwerke und letztere Kommunikationsnetzwerke.

29 KATZ & SHAPIRO [1985] benutzen die Begriffe Konsumtionsexternalitäten und Netzwerkexternalitäten als Synonyme. Konsumtionsexternalitäten (*external consumption effects*) sind schon von MORGENSTERN [1948] und LEIBENSTEIN [1950] untersucht worden. Nach LEIBENSTEIN [1950] leiten sich diese aus dem sozialen Bedürfnis ab, das gleiche zu tun, was die anderen machen.

werden. In Kommunikationsnetzwerken zieht jeder Benutzer einen *direkten* Vorteil aus der Verbindung mit anderen Benutzern. Die an das Netzwerk angeschlossenen Benutzer bilden in Kommunikationsnetzwerken die komplementären Produkte, die durch den Kompatibilitätsstandard des Netzwerks miteinander verbunden werden. Die individuelle Nachfrage nach einem Netzwerkprodukt ist sowohl eine Funktion des Preises als auch der erwarteten Nachfrage nach dem Produkt, die durch die erwartete Anzahl *aller* Benutzer bestimmt wird. Wie schon ROHLFS [1974] in bezug auf die Nachfrage nach Telekommunikationsdiensten herausgearbeitet hat, verläuft die Nachfragefunktion fallend im Preis und zumindest anfänglich steigend in der Anzahl der Benutzer des Netzwerkprodukts.

KATZ & SHAPIRO [1985; 1986a] und FARRELL & SALONER [1985; 1986a] haben in ihren richtungsweisenden Arbeiten die positive Beziehung zwischen dem Nutzenniveau eines Konsumenten und der Netzwerkgröße als exogen vorgegeben postuliert. Dieser Modellierungsansatz wird von ECONOMIDES [1996a] als Makroansatz bezeichnet. Hierbei wird angenommen, daß jeder Konsument maximal eine Einheit des Netzwerkprodukts nachfragt. Die typische Bruttonutzenfunktion eines Konsumenten i sieht dann wie folgt aus:³⁰

$$u_i = a_i + b_i N^e, \text{ mit } b_i > 0. \quad (2)$$

Die Nutzenfunktion setzt sich aus einem netzwerkunabhängigen Teil, a_i , und einem netzwerkabhängigen Teil, $b_i N^e$, zusammen. Der Parameter a_i kann positiv oder negativ und von Konsument zu Konsument verschieden sein. Er gibt den Nutzen aus dem Netzwerkprodukt an, wenn kein anderer Konsument dem Netzwerk beiträgt. Der netzwerkabhängige Term der Nutzenfunktion steigt monoton mit der erwarteten Größe des Netzwerks N^e an. Die Netzwerkgröße wird in Kommunikationsnetzwerken durch die Anzahl der Benutzer des Netzwerkprodukts wiedergegeben. Jeder Beitritt zum Netzwerk ist mit direkten positiven Netzwerkexternalitäten für alle anderen Benutzer des Netzwerks verbunden.³¹

Wie bereits anhand der Arbeit von ROHLFS [1974] dargestellt worden ist, kommt es bei Netzwerkexternalitäten zu multiplen Gleichgewichten,

30 Die folgende Darstellung der Nutzenfunktion orientiert sich an MATUTES & REGIBEAU [1996, 185f.].

31 Die in Gleichung (2) dargestellte Nutzenfunktion wird auch zur Beschreibung der *indirekten* Netzwerkexternalitäten in Komponentennetzwerken verwendet, die im folgenden Abschnitt vorgestellt werden. In Komponentennetzwerken zieht der Benutzer eines Kompatibilitätsstandards keinen direkten Nutzen aus der Verbindung mit einem anderen Benutzer, sondern einen indirekten Nutzen aus dem Umsatz mit kompatiblen Produkten.

so daß ein vollständiges Marktversagen prinzipiell möglich wird. Erwartet jeder Konsument, daß kein anderer Konsument dem Netzwerk beitrifft, so wird in einem Gleichgewicht sich selbsterfüllender Erwartungen tatsächlich kein Konsument dem Netzwerk beitreten.³² Die Theorie der Kompatibilitätsstandards beschäftigt sich zum einen mit den benutzerseitigen Bestimmungsfaktoren von Koordinationsversagen und zum anderen mit den angebotsseitigen Maßnahmen zur Beeinflussung der benutzerseitigen Erwartungsbildung.³³

2.4.2 Das Komponentennetzwerk

Komponentennetze bestehen aus komplementären Produkten, die von den Benutzern zu einem Produktsystem verbunden werden können. Es handelt sich hierbei in der Regel um technische Netzwerke, in denen die Komponenten so gestaltet sind, daß sie physisch oder auch elektromagnetisch zusammenpassen. Die Kompatibilitätseigenschaft ist die *conditio sine qua non* eines Netzwerks:³⁴

„The central feature of the market that determines the scope of the relevant network is whether the products of different firms may be used together.“ (KATZ & SHAPIRO [1985, 424])

Produkte wie Fernseher und Videorecorder, Hardware und Software, Fotokamera und Film, Glühlampe und Glühlampenfassung, Stecker und Steckdose, CD-Abspielgerät und CD-Scheibe usw. ergänzen sich gegenseitig.³⁵ Diese Produkte haben keinen oder nur einen sehr geringen Wert, wenn man sie isoliert betrachtet. Zusammengenommen bilden sie jedoch ein Produktsystem oder Komponentennetzwerk, das den Konsumenten Nutzen stiftet. Des weiteren zeichnen sich Komponentennetze im allgemeinen dadurch aus, daß der Kauf der komplementären Komponenten im Zeitablauf erfolgt. Der Konsument erwirbt zunächst eine langlebige Basiskomponente, wie einen Videorecorder oder einen PC, und kauft in der Zukunft nach und nach komplementäre Produkte, wie Videokassetten

32 Der Begriff des sich selbsterfüllenden Erwartungsgleichgewichts wird in Kapitel 5.2 auf der Grundlage des Artikels von KATZ & SHAPIRO [1985] eingeführt.

33 Das erstere Problem wird in Kapitel 4, das letztere in den Kapiteln 5 und 6 behandelt.

34 ECONOMIDES & WHITE [1994] betonen die Ähnlichkeit zwischen Komponentennetzen und vertikal verbundenen Industrien. Im Gegensatz zur Theorie der Kompatibilitätsstandards, in der es der Konsument ist, der die komplementären Produkte miteinander kombiniert, beschäftigt sich die Theorie der vertikalen Beziehungen mit den Unternehmensbeziehungen auf Zwischenproduktmärkten.

35 Zur Netzwerkstruktur der Computerindustrie siehe auch THE ECONOMIST [1993].

oder Software. Das langlebige Basisprodukt wird auch als primäres Produkt oder als Plattform und die komplementären Komponenten werden auch als sekundäre Produkte bezeichnet.³⁶ Das primäre Gut in Verbindung mit einer oder mehreren sekundären Komponenten firmiert auch als Produktsystem. Das Paradebeispiel für ein solches Produktsystem ist ein Personal Computer (PC), so daß in diesem Zusammenhang auch von dem Hardware-Software-Paradigma gesprochen wird (KATZ & SHAPIRO [1985]). Der Rechner mit dem Herzstück der CPU (Central Processing Unit) und des Betriebssystems (z.B. MS-Dos oder Windows 95) bildet das langlebige Investitionsgut, das durch diverse Applikationssoftware (wie Editier- und Tabellenkalkulationsprogramme oder Computerspiele) und Peripheriegeräte (Drucker, Diskettenlaufwerk etc.) im Zeitablauf komplementiert wird. Der Kauf einer Basiskomponente ist in diesem Zusammenhang zugleich eine Entscheidung für einen Kompatibilitätsstandard.

In Komponentennetzwerken hat die Entscheidung eines Benutzers für einen Kompatibilitätsstandard keinen direkten Einfluß auf das Nutzenniveau eines anderen Benutzers desselben Kompatibilitätsstandards. Indirekte Netzwerkexternalitäten können jedoch durch angebotsseitige Skalenerträge bei der Bereitstellung komplementärer Komponenten entstehen, wenn der Kauf der sekundären Komponenten zu späteren Zeitpunkten als der Kauf der Basiskomponente erfolgt (KATZ & SHAPIRO [1994, 97]). Dieser Zusammenhang wird von KATZ & SHAPIRO [1985] folgendermaßen skizziert:

„There may be indirect effects that give rise to consumption externalities. For example, an agent purchasing a personal computer will be concerned with the number of other agents purchasing similar hardware because the amount and variety of software that will be supplied for use with a given computer will be an increasing function of the number of hardware units that have been sold. This hardware-software paradigm also applies to video games, video players and recorders, and phonograph equipment.“ (KATZ & SHAPIRO [1985, 424])

Indirekte Netzwerkexternalitäten entstehen dadurch, daß der Beitritt eines Benutzers zu einem Kompatibilitätsstandard, der durch den Kauf einer Basiskomponente erfolgt, einen Einfluß auf die Vielfalt und Preise der sekundären Komponenten in der Zukunft hat. Die Verkaufsmenge der Basiskomponenten eines Produktsystems gibt Aufschluß über die zu erwartende Vielfalt von Sekundärprodukten und deren Preise. Von grundlegender Bedeutung für die Entstehung indirekter Netzwerkexternalitäten ist die Annahme, daß die Konsumenten nach dem Kauf der Basiskom-

36 Im englischen Sprachraum wird das sekundäre Produkt auch als *aftermarket product* bezeichnet.

ponenten in einen Kompatibilitätsstandard eingeschlossen sind. Dieses Phänomen wird als Lock-in bezeichnet. Die Benutzer müssen standard-spezifische Investitionen tätigen, die sich aus dem Preis der Basiskomponente und eventuell anfallenden Humankapitalinvestitionen zum Erlernen der Technologie zusammensetzen. Die Konsumenten antizipieren das und bilden Erwartungen über die verfügbare Vielfalt und die Preise der sekundären Komponenten in der Zukunft. Im Ergebnis hängt dann die Nachfrage nach der Basiskomponente in der ersten Periode von der Erwartungsbildung über die Sekundärmärkte für kompatible Komponenten ab.

Es lassen sich nach ECONOMIDES [1996a] zwei Ansätze in der Literatur zur Abbildung indirekter positiver Netzwerkexternalitäten unterscheiden: der Makroansatz und der Mikroansatz. Der Makroansatz betrachtet einen integrierten Monopolisten, der die Basiskomponente und die Sekundärkomponente anbietet. Im wesentlichen handelt es sich hierbei um eine Interpretation der Nutzenfunktion bei direkten Netzwerkexternalitäten (Gleichung (2)) als reduzierte Form einer Nutzenfunktion für ein Systemprodukt. Zur Illustration des Makroansatzes sei angenommen, daß der ex post gewinnmaximierende Preis für die sekundäre Komponente, g^* , aufgrund zunehmender Skalenerträge oder Lerneffekte mit zunehmender Anzahl der Benutzer der Basiskomponente, N , sinkt.³⁷ Rationale Konsumenten erwarten daher einen Preis von $g^e = g^*(N)$ für die Sekundärkomponente, so daß die erwartete Konsumentenrente mit der Anzahl der Benutzer der Basiskomponente des Herstellers ansteigt. Unter der Annahme, daß dieser funktionale Zusammenhang linear ist, erhalten wir die durch Gleichung (2) wiedergegebene Nutzenfunktion.

Der Mikroansatz ist von CHOU & SHY [1990] und CHURCH & GANDAL [1992; 1993] entwickelt worden. Das typische Modell zeichnet sich hierbei dadurch aus, daß zwei horizontal differenzierte Anbieter jeweils ein langlebiges Basisprodukt anbieten und die komplementären Sekundärprodukte unter den herkömmlichen Bedingungen monopolistischer Konkurrenz bereitgestellt werden. Im Gegensatz zum Makroansatz wird in diesen Modellen explizit vertikale Integration ausgeschlossen. Des weiteren wird unterstellt, daß die Basiskomponenten vollkommen inkompatibel sind. Die Nutzenfunktion eines jeden Benutzers ist additiv separierbar in der Basis- und der Sekundärkomponente. Jeder Konsument hat eine Präferenz für eine der Basiskomponenten und zieht Nutzen aus der erwarteten Produktvielfalt kompatibler Sekundärprodukte. Wie bei direkten Netzwerkexternalitäten kommt es auch hier zu zunehmenden Skalenerträgen

37 Zu diesen Ausführungen siehe KATZ & SHAPIRO [1994, Fn. 8].

in Abhängigkeit von der Anzahl der Benutzer eines Kompatibilitätsstandards. Die Attraktivität eines Kompatibilitätsstandards steigt mit der erwarteten Anzahl der Benutzer der Basiskomponente, weil dadurch eine größere Vielfalt kompatibler Software induziert wird. Ein zweiter positiver Rückkopplungseffekt einer Standardisierung entsteht durch die Zunahme der Konkurrenz auf dem Softwaremarkt. Es handelt sich hierbei um den Konkurrenzeffekt der Standardisierung, der von FARRELL & SALONER [1985] als *market-mediated-Effekt* bezeichnet wird:

„There may be a market-mediated effect, as when a complementary good (spare parts, servicing, software ...) becomes cheaper and more readily available the greater the extent of the (compatible) market. There may be a benefit to having a thicker second-hand (used) market.“ (FARRELL & SALONER [1985, 71])

Fixkosten und zunehmende Skalenerträge in der Bereitstellung komplementärer Sekundärprodukte führen also zu indirekten Netzwerkexternalitäten, weil sich mit einer größeren Anzahl der Benutzer einer Basiskomponente sowohl die Vielfalt an kompatiblen Sekundärprodukten als auch die Konkurrenz auf den Sekundärmärkten verschärft.³⁸ Diese Rückkopplungseffekte zwischen den komplementären Primär- und Sekundärproduktsystemen werden in der Regel von den dezentral agierenden Unternehmen nicht vollständig internalisiert, so daß es zu einer ineffizienten Koexistenz verschiedener inkompatibler Produktsysteme oder zu einer mangelnden Vielfalt von Sekundärprodukten kommen kann.

Im Gegensatz zum Makroansatz, in dem die positiven Netzwerkexternalitäten exogen vorgegeben sind, hat der Mikroansatz die Beziehungen zwischen der Produktdifferenzierung und dem Grad der Standardisierung explizit gemacht. So erhöht in den Modellen von CHOU & SHY [1990] und CHURCH & GANDAL [1992; 1993] Kompatibilität zwischen den Basiskomponenten die Vielfalt der kompatiblen Sekundärkomponenten. Der sogenannte Mix-und-Match-Ansatz, der durch die Arbeiten von MATUTES & REGIBEAU [1988; 1992] und ECONOMIDES [1989] repräsentiert wird, geht noch einen Schritt weiter. In ihm wird vollkommen von den zeitlichen Problemen des Aufbaus eines Komponentennetzwerks und damit von positiven Netzwerkexternalitäten abstrahiert. Es wird von zwei Produktsystemen A und B ausgegangen, die jeweils aus zwei komplementären Produkten (A_1, A_2) und (B_1, B_2) bestehen, welche in der Ausgangslage von zwei integrierten Duopolisten angeboten werden. Die Komponenten A_1 und B_1 (bzw. A_2 und B_2) stehen in Substitutionskon-

38 Diese Effekte werden von CHURCH & GANDAL [1993, 240] auch als Komplementaritätsnetzwerkexternalitäten (*complementary network externalities*) bezeichnet.

kurrenz. Die Konsumenten fragen maximal eine Einheit von einer der beiden komplementären Komponenten nach. Die Konsumenten sind horizontal differenziert, so daß jeder Konsument eine andere ideale Kombination von komplementären Komponenten präferiert. In diesem Modell wünschen sich die Unternehmen Kompatibilitätsstandards, um die maximale Zahlungsbereitschaft der Konsumenten zu erhöhen, die sich ein Produktsystem durch Mix-und-Match zusammenstellen möchten.

Im Gegensatz zur Modellierung der Standardisierungsvorteile durch positive Netzwerkexternalitäten erhöht sich jetzt bei einer industrieweiten Standardisierung nicht die maximale Zahlungsbereitschaft *aller* Konsumenten, sondern nur derjenigen, die ein Mix-und-Match präferieren.³⁹

Sowohl im Makro- als auch im Mikroansatz ist die Bedeutung der Konsumentenerwartungen über die im Zeitablauf stattfindende Entwicklung des Netzwerks herausgearbeitet worden. Aufgrund der standardspezifischen Investitionen und den damit einhergehenden Wechselkosten beim Beitritt zu einem inkompatiblen Produktsystem spielen Institutionen wie die Verfügungsrechte an der Standardtechnologie, das Ausmaß der vertikalen Integration und strategische Selbstbindungen der Anbieter eine zentrale Rolle beim Aufbau eines Komponentennetzwerks und damit bei der Etablierung eines Kompatibilitätsstandards. Bietet jeder Anbieter ein komplettes Komponentennetzwerk mit einem herstellerspezifischen Kompatibilitätsstandard an, so daß wir es ausschließlich mit vertikal integrierten Unternehmen zu tun haben, wird die Konkurrenz durch technische Inkompatibilitäten beschränkt. Die standardspezifischen Investitionen der Benutzer sind in diesem Fall gleichbedeutend mit den von WILLIAMSON [1985] untersuchten herstellerspezifischen oder transaktionsspezifischen Investitionen. Das Problem der Eingeschlossenheit der Benutzer in einen herstellerspezifischen Kompatibilitätsstandard ist in der Literatur grundsätzlich aus drei Blickwinkeln analysiert worden:

(1) *Wechselkostenansatz*: Die Literatur über Wechselkosten beschäftigt sich vornehmlich mit der optimalen Preisbildung, wenn die Konsumenten in einen herstellerspezifischen Standard eingeschlossen sind und

39 Von EINHORN [1992] ist dieser Ansatz auf vertikal differenzierte Produktsysteme angewendet worden. ECONOMIDES & SALOP [1992] haben den Mix-und-Match-Ansatz zur Untersuchung der Anreize zur vertikalen Integration zwischen unabhängigen Komponentenanbietern herangezogen. Es handelt sich hierbei um eine Erweiterung des Problems der doppelten Marginalisierung im Falle hintereinandergeschalteter Monopolisten, das ursprünglich von COURNOT [1924] untersucht worden ist. Es wird gezeigt, daß die paarweise vertikale Integration zu analogen Preissenkungen wie bei COURNOT [1924] führt.

wiederholt Käufe tätigen.⁴⁰ Einerseits kann es ex post, also nachdem die Benutzer in den Kompatibilitätsstandard eingeschlossen sind, zu einer Monopolpreisbildung kommen, andererseits kann es ex ante zwischen den Anbietern zu einem Preiskrieg um Marktanteile kommen (siehe KLEMPERER [1987]). Wechselkosten auf seiten der Verbraucher können von den Unternehmen zur Errichtung von Markteintrittsbarrieren durch Limit-Preisbildung (KLEMPERER [1987]) und exzessive Produktvielfalt (KLEMPERER & PADILLA [1997]) ausgenutzt werden.

In einem dynamischen Modell konkurrierender inkompatibler Produktsysteme zeigen FARRELL & SHAPIRO [1988], daß eine Unternehmung selbst bei positiven Netzwerkexternalitäten zu geringe Anreize haben kann, sich um neue Benutzer zu bemühen. Der Vorteil der Vergrößerung des Netzwerks durch Preissenkungen ist in diesem Fall geringer als der Gewinn aus der preislichen Ausbeutung der installierten Basis.⁴¹ Ein Teil der Theorien der Kompatibilitätsstandards nimmt die Literatur über Wechselkosten zum Ausgangspunkt und fragt nach den Anreizen der Unternehmen, ihre Produkte kompatibel zu gestalten (KLEMPERER [1995, 534]). Es handelt sich hierbei im wesentlichen um den bereits angesprochenen Mix-und-Match-Ansatz. In den Modellen von MATUTES & REGIBEAU [1988] und ECONOMIDES [1989] präferieren die Unternehmen grundsätzlich den Abbau von Inkompatibilität, weil der Anstieg der aggregierten Zahlungsbereitschaft derjenigen Konsumenten, die ein Mix-und-Match präferieren, hinreichend groß ist.

(2) *Institutionenökonomische Ansätze*: Von den Vertretern der Neuen Institutionenökonomik sind institutionelle Arrangements in einem Umfeld unvollständiger Verträge zur Überwindung des Problems des opportunistischen Überfalls auf die Quasi-Renten aus transaktionsspezifischen Investitionen herausgearbeitet worden. Das Phänomen des opportunistischen Überfalls wird auch als Hold-up bezeichnet. Hieraus entstehende Transaktionshemmnisse können durch institutionelle Arrangements wie Reputationsmechanismen (KLEIN & LEFFLER [1981], SHAPIRO [1983]), Geiselaustausch (WILLIAMSON [1983]), unvollständige Langzeitverträge (FARRELL & SHAPIRO [1989], JOSKOW [1985]), relationale Verträge (MACAULAY [1963], MACNEIL [1978]) und vertikale Integration (WILLIAMSON [1975], KLEIN et al. [1978], GROSSMAN & HART [1986]) überwunden

40 Ein Überblick über die Literatur zum Wechselkostenproblem liefert KLEMPERER [1995].

41 Dieser Effekt wird nach FUDENBERG & TIROLE [1984] auch als *fat-cat*-Effekt bezeichnet.

werden.⁴² Allen diesen Ansätzen ist gemeinsam, daß sie die technisch bedingten Inkompatibilitäten der Industrie und die damit einhergehende Spezifität von Investitionen als exogen vorgegeben annehmen. Folgerichtig zielen die vorgeschlagenen institutionellen Arrangements im wesentlichen auf die nachvertragliche Gestaltung bilateraler Transaktionsbeziehungen ab, wie sie sich infolge der fundamentalen Transformation einer Marktbeziehung formieren.⁴³ Ein anderer Teil der Neuen Institutionenökonomik beschäftigt sich mit der Organisation von Märkten in der vorvertraglichen Phase.⁴⁴ Dieser Literaturzweig hat glaubwürdige Signale über private Informationen (SPENCE [1973]), den Aufbau eines Markennamens (KLEIN & LEFFLER [1981]), die Institutionalisierung von Boykottmechanismen auf Märkten (MILGROM et al. [1990]), die Verbesserung der Meßtechnologie (BARZEL [1982]) zur Überwindung von qualitätsverschlechternder Konkurrenz (im Sinne von AKERLOF [1970]) oder zur Verringerung der Gefahr von moralischem Risiko auf Märkten als effizienzsteigernde institutionelle Arrangements identifiziert. Das Problem des Schutzes von transaktionsspezifischen Investitionen und das damit einhergehende Problem der Eingeschlossenheit in eine bilaterale Beziehung wird nicht analysiert.

(3) *Second Sourcing-Ansatz*: Das Ausmaß der benutzerseitigen spezifischen Investitionen und die damit verbundenen Wechselkosten sind in Komponentennetzwerken nicht exogen vorgegeben, sondern können durch die Etablierung von überbetrieblichen Kompatibilitätsstandards erheblich verringert und sogar vollkommen zum Verschwinden gebracht werden. Diese Wirkungen der Standardisierung sind von FARRELL & SALONER [1987] wie folgt beschrieben worden:

„Buyers become, to some extent, captives of the vendor from whom they began buying. Where such issues of lock-in arises, standardization can commit producers to compete in an ‚aftermarket‘ for spare or replacement parts, complementary inputs, or peripheral devices.“ (FARRELL & SALONER [1987, 7])

42 Ein Überblick findet sich bei RICHTER & FURUBOTN [1996].

43 Der Begriff der fundamentalen Transformation stammt von WILLIAMSON [1985, 70]. Er bezeichnet die Transformation einer anonymen Marktbeziehung in ein zweiseitiges Abhängigkeitsverhältnis infolge transaktionsspezifischer Investitionen.

44 Der Zweig der Neuen Institutionenökonomik, der sich mit der vorvertraglichen Phase beschäftigt, wird von WILLIAMSON [1985, 29] auch als *measurement branch* und jener, der sich mit der nachvertraglichen Phase befaßt, als *governance branch* bezeichnet. Der Schwerpunkt der institutionenökonomischen Forschung, vor allem vertreten durch Williamson, lag bisher vor allem auf der nachvertraglichen Phase (WILLIAMSON [1985, 29]).

Die institutionenökonomisch ausgerichtete Theorie der Standardisierung richtet das Augenmerk auf die Überwindung von technisch bedingter Monopolmacht und dementsprechend auf die Organisation von Märkten in Netzwerkindustrien.

Aus diesem Blickwinkel kann die Etablierung überbetrieblicher Kompatibilitätsstandards als ein institutionelles Arrangement zur Überwindung von Hold-up-Problemen interpretiert werden, die aus standardspezifischen Investitionen resultieren. Die Durchsetzung von Kompatibilitätsstandards am Markt dient hierbei als Selbstbindungsmechanismus für einen integrierten Monopolisten, auf horizontaler und/oder vertikaler Ebene marktliche Konkurrenzbedingungen zu schaffen. FARRELL & GALLINI [1988] zeigen, daß ein Monopolist durch Aufgabe der Kontrollrechte an einem Kompatibilitätsstandard einen kompetitiven Markt schaffen und so ex ante die spezifischen Investitionen der Benutzer vor einem opportunistischen Zugriff schützen kann. Der Monopolist läßt durch die Veröffentlichung der Standardtechnologie Konkurrenten in das Komponentennetzwerk ein, weshalb diese Strategie auch als Second Sourcing oder Einladungsstrategie bezeichnet wird. Die Aufgabe der ausschließlichen Kontrollrechte an einer Standardtechnologie kann ebenfalls über explizite Verträge wie Lizenzvergabe oder implizit geduldete Imitation erfolgen. Der Konkurrenzmechanismus des Marktes kann ferner zur Überwindung von ex-post-opportunistischer Qualitätsverschlechterung (SHEPARD [1987]) und zur Selbstbindung bezüglich des Angebots eines hinreichend großen Netzwerks (ECONOMIDES [1996b]) eingesetzt werden.⁴⁵

Ein anderer Teil der Theorie der Kompatibilitätsstandards endogenisiert das Spezifitätsniveau der benutzerseitigen Investitionen durch die Bereitstellung von Adaptern und Convertern, mittels derer ursprünglich inkompatible Produkte verbunden werden können (FARRELL & SALONER [1992]).⁴⁶ Sie erleichtern den Wechsel der installierten Basis zu einem neuen Kompatibilitätsstandard. DAVID [1992] hat die entscheidende Bedeutung der Erfindung des *rotary converter* (Drehumformers) für die Durchsetzung des Wechselstromsystems gegenüber dem Gleichstromsystem in den USA herausgearbeitet. Obwohl das Wechselstromsystem dem Gleichstromsystem in entscheidenden Belangen überlegen war, konnte es sich zunächst nicht durchsetzen. Der Grund hierfür lag in der bereits installierten Basis von Elektrizitätswerken, die auf der Grundlage von

45 Zum Second Sourcing siehe auch DICK [1988] und die Ausführungen in Kapitel 6 dieser Arbeit.

46 GREENSTEIN [1997] hat die Bedeutung der Entwicklung von Convertertechnologien durch einflußreiche Kunden, z.B. öffentliche Auftraggeber, in der Computerindustrie herausgearbeitet.

Gleichstrom arbeiteten. Durch den *rotary converter* wurde es möglich, beide Systeme miteinander kompatibel zu machen, so daß das Gleichstromnetzwerk auch von den Elektrizitätswerken auf Wechselstrombasis beliefert werden konnte.

In den nächsten beiden Abschnitten wird die Bedeutung von Transaktionskosten und Verfügungsrechten in Netzwerkindustrien beschrieben. Angesprochen sind hierbei die beiden fundamentalen Konzepte der Neuen Institutionenökonomik, mit deren Hilfe das für die Akteure relevante vertragliche Umfeld charakterisiert werden kann. Die Identifizierung von Transaktionskosten und unvollständigen Verfügungsrechten ist in den Pionierarbeiten von COASE [1937; 1960] und WILLIAMSON [1971; 1975] als der Hauptgrund für das Versagen anonymer Märkte vom Arrow-Debreu-Typ erkannt worden. Diese Einsicht wiederum stellt den Ausgangspunkt der institutionenökonomischen Analyse unterschiedlicher Arrangements zur Überwindung von Transaktionshemmnissen dar (siehe auch DIXIT [1996]).

2.5 Kompatibilitätsstandards und Transaktionskosten

Der neoklassisch orientierte Teil der Theorie der Kompatibilitätsstandards identifiziert sowohl Marktmacht als auch positive Netzwerkexternalitäten als die Hauptursachen für das Versagen von Märkten im Zusammenhang mit der Auswahl eines Kompatibilitätsstandards. LECRAW [1984] hat das neoklassische Monopolmachtargument wie folgt expliziert:

„In perfectly competitive markets, with perfect information for both buyers and sellers and no externalities, standards are not only unnecessary, but they also have the potential to be used to distort resource allocation in both consumption and production by reducing competition.“ (LECRAW [1984, 509])

Des weiteren wird die Existenz von Externalitäten in der traditionellen Literatur zum Problem des Marktversagens als Ursache für das Versagen sich selbst überlassener Märkte verantwortlich gemacht (siehe hierzu PIGOU [1932]). Von grundlegender Bedeutung für die institutionenökonomische Analyse ist die Arbeit von COASE [1960], in der argumentiert wird, daß die Tauschpartner in der Lage sind, externe Effekte mittels vertraglicher Vereinbarungen in Eigenregie zu internalisieren. Dieser Gedanke ist später als Coase-Theorem bekannt geworden. Das Konzept des Vertrags, das in Anlehnung an RICHTER & FURUBOTN [1996] sehr weit gefaßt werden kann, nimmt damit von dem Begriff des externen Effektes als dem primären Konzept der Theorienbildung Abstand und stellt statt

dessen das für die Vereinbarung vertraglicher Übereinkünfte relevante Umfeld - wie die Transaktionskosten- und Informationsstruktur - in den Mittelpunkt der Untersuchung. Ob positive Netzwerkexternalitäten zu Marktversagen führen oder nicht, hängt damit aus institutionenökonomischer Perspektive letztlich von den Rahmenbedingungen ab, die die Möglichkeiten und den Umfang von Übereinkünften determinieren.

Transaktionskosten sind die „comparative costs of planning, adapting, monitoring task completion under alternative governance structures“ (WILLIAMSON [1989, 142]) oder „the costs of measuring the valuable attributes of what is being exchanged and the costs of protecting rights and policing and enforcing agreements“ (NORTH [1990, 27]).⁴⁷ Transaktionskosten bzw. die Kosten des Wirtschaftsgeschehens (ARROW [1969, 48]) stehen in einem engen Zusammenhang mit Kompatibilitätsstandards, die am Markt zu überbetrieblicher Geltung gelangen. Bezogen auf Kompatibilitätsstandards sind prinzipiell zwei Formen von Transaktionskosten zu unterscheiden.

(1) *Transaktionskosten der Etablierung von Kompatibilitätsstandards:* Die Etablierung verbindlicher überbetrieblicher Kompatibilitätsstandards ist das Ergebnis einer kollektiven Handlung. Weil der Abschluß eines vollständigen multilateralen Vertrags im allgemeinen mit prohibitiven Kosten verbunden ist und individuelle Anreize bestehen, sich nicht im Interesse des Kollektivs zu verhalten, entstehen Koordinationskosten. ARROW [1970, 17] hat zwei Arten von Transaktionskosten für die mangelnde Bereitstellung von Gütern mit öffentlichen Gutseigenschaften identifiziert, die auch auf Kompatibilitätsstandards zutreffen: (1) Ausschlußkosten und (2) Kommunikationskosten. Ausschlußkosten entstehen vor allem durch unvollständige Verfügungsrechte, und Kommunikationskosten betreffen die Kosten der Informationsgewinnung (ARROW [1969, 48]). Zu hohe Ausschluß- und Kommunikationskosten sind nach Arrow die Hauptursachen dafür, daß Externalitäten von den Marktpartizipanten durch eine kollektive Handlung nicht internalisiert werden können. In diesem Zusammenhang spielen horizontale Kooperationsbildungen sowohl auf der Benutzer- als auch auf der Angebotsseite eine wichtige Rolle für die Überwindung von Koordinationsversagen. In der Standardisierungsliteratur sind insbesondere industrieweite Verbandsbildungen (FARRELL & SALONER [1988]) und Koalitionsbildungen auf der Angebotsseite (AXELROD et al. [1995] und BLOCH [1995]) als effizienzfördernde Organisationsformen zur Etablierung von Kompatibilitätsstandards und zur Vermeidung von Koordinationsversagen identifiziert worden.

47 Zum Begriff Transaktionskosten siehe auch die Diskussion bei DIXIT [1996, 31ff.].

(2) *Transaktionskosten auf Märkten in Netzwerkindustrien*: Während die industrieökonomische Literatur unter dem Konzept der Netzwerkexternalitäten pauschal die Gesamtheit aller direkten und indirekten Vorteile von Kompatibilitätsstandards subsumiert, fragt die Neue Institutionenökonomik nach den Transaktionskostengründen dieser Externalität. Die Klärung dieser Frage ist nach ARROW [1970] eine Hauptaufgabe der Neuen Institutionenökonomik:

„The identification of transaction costs in different contexts and under different systems of resource allocation should be the major item on the research agenda of the theory of public goods and indeed of resource allocation in general.“ (ARROW [1970, 2])

Kompatibilitätsstandards haben in Netzwerkindustrien sowohl einen Einfluß auf die vorvertraglichen als auch auf die nachvertraglichen Transaktionskosten. Ihre Geltung am Markt reduziert ex ante anfallende Such- und Inspektionskosten.⁴⁸ Industrieweite Kompatibilitätsstandards verringern die vorvertraglichen Suchkosten auf seiten der Benutzer, indem kompatible Komponenten leichter auffindig gemacht werden können. Darüber hinaus wird durch die Eröffnung zweiter Quellen das Problem des benutzerseitigen Einschlusses in ein bilaterales Abhängigkeitsverhältnis vermieden, so daß sich die nachvertraglichen Kosten zum Schutz von ex-post-opportunistischem Verhalten erheblich verringern. Schließlich reduzieren Kompatibilitätsstandards Kosten der Erwartungsunsicherheit und begrenzter Rationalität.⁴⁹ Fest am Markt etablierte Kompatibilitätsstandards, deren langfristige Geltung von den Marktpartizipanten als gegeben angenommen wird, schaffen Erwartungssicherheit (hierzu siehe auch ECONOMIDES & SIOW [1988, 118]).

2.6 Kompatibilitätsstandards und Verfügungsrechte

In Abschnitt 2.3 sind De-facto-Standards nach dem Umfang der proprietären Kontrollrechte in geförderte und nicht geförderte Standards unterteilt worden. Während geförderte Standards sich in ausschließlichem Besitz eines Förderers oder einer Gruppe von Förderern befinden, sind nicht geförderte Standards öffentliche Güter, die frei zugänglich sind. Der Umfang der proprietären Kontrollrechte wird in Netzwerk-

48 Zu dem Problem der Organisation des Marktes zum Zweck der Reduktion vorvertraglicher Transaktionskosten siehe BARZEL [1982; 1985].

49 Zur Verwendung des Konzepts der begrenzten Rationalität in der Neuen Institutionenökonomik siehe WILLIAMSON [1985].

industrien auch in „schwache“ und „starke“ Verfügungsrechte unterteilt (FARRELL [1989]). Besitzt eine Unternehmung starke Verfügungsrechte an einem Kompatibilitätsstandard, dann ist sie in der Lage, Konkurrenten *einseitig* vom Netzwerkzutritt abzuhalten. In diesem Fall ist der Konkurrent gezwungen, ein inkompatibles Produkt anzubieten. Im Falle schwacher Verfügungsrechte am Kompatibilitätsstandard können Konkurrenten durch Lizenzvergabe, Imitation oder Adapter ihrerseits einseitig Kompatibilität erreichen. In der Softwareindustrie ist die Dekompilierung von Software ein weiteres Mittel zum Erlangen von Kompatibilität (SCHMIDTCHEN & KOBOLDT [1993]).

Die Gestaltung der Verfügungsrechte an einem Kompatibilitätsstandard kann als Instrument zur Organisation von Märkten in Netzwerkindustrien eingesetzt werden. Eine der wichtigsten Einsichten in Verbindung mit dem Coase-Theorem ist, daß die vollständige Verteilung wohldefinierter Verfügungsrechte nicht ausreichend dafür ist, daß die unabhängigen Akteure sämtliche Tauschrenten durch Markttransaktionen realisieren können (COASE [1960, 19]). Die Neue Institutionenökonomik hat statt dessen gezeigt, daß die Preisgabe von Verfügungsrechten zum Zwecke der Gründung einer Unternehmung effizienzfördernde Anreize in einem Umfeld unvollständiger Langzeitverträge induzieren kann.⁵⁰ Auf der Grundlage der richtungsweisenden Arbeiten von COASE [1937] über das Wesen der Unternehmung und von WILLIAMSON [1985] über das Problem der fundamentalen Transformation haben GROSSMAN & HART [1986] und HART & MOORE [1990] das Konzept der Unternehmung auf die Allokation von residualen Verfügungsrechten über die Aktiva der Unternehmung zurückgeführt. Die Umverteilung der residualen Entscheidungsrechte dient hierbei der Überwindung ex-post-opportunistischer Nachverhandlungsanreize.

Während das Problem der spezifischen Investitionen in der Theorie der Unternehmung in vertikalen Beziehungen auf Zwischenproduktmärkten auftritt, so sind es in Netzwerkindustrien die Endverbraucher, die standardspezifische Investitionen zu leisten haben. Vertikale Integration oder andere Formen vertikaler Kooperation sind auf Endverbrauchermärkten, wie sie in der Computer- oder Unterhaltungsindustrie anzutreffen sind, nicht realisierbar. Die Gründung einer vertikal integrierten Unternehmung ist daher keine Alternative zur Überwindung der Hold-up-Probleme

50 Eine Übersicht über die institutionenökonomische Literatur zur Theorie der Unternehmung findet sich bei RICHTER & FURUBOTN [1996, Kap. 8]. Siehe in diesem Zusammenhang auch CHEUNG [1983], der die Bedeutung der Aufgabe von Verfügungsrechten zur Etablierung eines vertraglichen Arrangements wie der Unternehmung sehr deutlich herausarbeitet.

in Netzwerkindustrien. Aus diesem Grunde kann nur durch Marktorganisation ein effektiver Schutz standardspezifischer Investitionen erreicht werden. Die Veröffentlichung der Schnittstelleninformationen durch den Förderer des Standards ist in diesem Zusammenhang ein wichtiges Instrument zur Gründung und Gestaltung von Netzwerkmärkten. Der Förderer eines Standards kann die Kompatibilitätstechnologie anderen Unternehmen entweder durch Lizenzverträge oder durch Veröffentlichung zur Verfügung stellen.

Die Aufgabe der Verfügungsrechte und der hierdurch induzierte Konkurrenzmechanismus transformieren auf der Benutzerseite herstellerspezifische Investitionen in standardspezifische Investitionen auf einem Markt mit vielen Anbietern.⁵¹ Diese Neuverteilung der Verfügungsrechte am Kompatibilitätsstandard bewirkt einen glaubwürdigen Schutz der spezifischen Investitionen der Benutzer sowohl vor einem Hold-up des Standardanbieters durch monopolistische Preissetzung als auch vor einem kollektiven Hold-up nachfolgender Standardbenutzer in Form eines opportunistischen Standardwechsels. Aus Sicht der Neuen Institutionenökonomik kann daher das Second Sourcing-Arrangement als impliziter und sich selbstdurchsetzender Vertrag zum Schutze der spezifischen Investitionen der Standardbenutzer interpretiert werden. Die Selbstdurchsetzung dieses Arrangements wird vor allem durch die positiven Netzwerkexternalitäten herbeigeführt.

Neue Produktsysteme und die damit einhergehenden Kompatibilitätsvorschriften sind in der Regel das Ergebnis von Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen (F&E-Investitionen). Der Förderer des Kompatibilitätsstandards wird daher bemüht sein, Kontrollrechte an der Standardtechnologie zu behalten, um die Appropriation der Renten aus den F&E-Investitionen zu maximieren. Dies kann prinzipiell durch folgende zwei Strategien geschehen:

1. *Lizenzvergabe*: Im Falle der Lizenzvergabe macht der Förderer den Marktzutritt von der Zahlung einer Lizenzgebühr abhängig.⁵²
2. *Partielle Inkompatibilität*: Durch partielle Inkompatibilität sichert sich der Förderer eine Monopolstellung auf einem Markt im Netzwerk. Häufig ist die Öffnung eines Kompatibilitätsstandards nur

51 In Komponentennetzwerken führt die Bereitstellung von offenen Kompatibilitätsstandards außerdem dazu, daß Konkurrenten nicht ein komplettes Produktsystem anbieten müssen, sondern als Komponentenanbieter im Netzwerk auftreten können (FARRELL [1989, 2]).

52 In Netzwerkindustrien machen sich mehrere Anbieter ihre Technologien auch häufig durch sogenannte Kreuzlizenzen gegenseitig verfügbar (GALLINI & TREBILCOCK [1995]).

mit Konkurrenz auf vertikaler, aber nicht auf horizontaler Ebene verbunden.⁵³

FARRELL [1995, 369] unterstreicht die Technologieführerschaft des Förderers, und FARRELL & GALLINI [1988] verweisen auf eine zeitlich verzögerte Öffnung des Kompatibilitätsstandards als weitere Maßnahmen zur Sicherung von Monopolrenten. Aus institutionenökonomischer Perspektive handelt es sich hierbei nicht ausschließlich um monopolistische Praktiken, sondern im Sinne von CHEUNG [1973] und COASE [1974] auch um vertragliche Übereinkünfte zur Sicherung der Renten aus den Investitionen in überbetriebliche Kompatibilitätsstandards.

Diese Überlegungen zeigen außerdem, daß der Schutz der Verfügungsrechte an den Schnittstellen in Komponentennetzwerken als ein wettbewerbspolitisches Instrument eingesetzt werden kann. Aus der Antitrustperspektive stellt sich die Frage, ob eine überbetriebliche Standardisierung durch einen schwachen Rechtsschutz der meist immateriellen Schnittstelleninformationen gefördert werden soll.⁵⁴

2.7 Die Qwerty-Debatte

Die von DAVID [1985] geschilderte Geschichte der Etablierung des Qwerty-Tastaturstandards wird allgemein als Beleg für die praktische Gültigkeit der Hypothese herangezogen, daß eine rein dezentrale Koordination der Beitrittsentscheidungen zu einer ineffizienten Standardisierung führen kann. In den folgenden Unterabschnitten wird zunächst die Qwerty-Fallstudie von DAVID [1985] vorgestellt, in der die Ineffizienzhypothese der marktlichen Standardisierung expliziert wird. Sodann wird die Modellierung dieser Hypothese durch ARTHUR [1989] behandelt. Schließlich wird die Gegenposition von LIEBOWITZ & MARGOLIS [1990] diskutiert, die in Anlehnung an CHEUNG [1973] die Ineffizienzhypothese als eine „Fabel der Tasten“ kritisieren.

2.7.1 Die Ineffizienzhypothese von David (1985)

Die Geschichte der Evolution des Qwerty-Tastaturstandards ist vor allem durch die Untersuchungen von DAVID [1985; 1986] zum Gemeingut der

53 Zum Beispiel schützt Microsoft das Betriebssystem Windows 95 vor Konkurrenz auf horizontaler Ebene, während der Marktzutritt auf vertikaler Ebene für die Anbieter komplementärer Software prinzipiell frei ist.

54 Zu diesem Themengebiet siehe die Arbeiten von FARRELL [1989; 1995], SCHMIDTCHEN & KOBOLDT [1993] und SHURMER & LEA [1995].

modernen Theorie der Kompatibilitätsstandards geworden. Die häufigen Verweise auf Davids Arbeiten über den Qwerty-Standard zeigen, daß sich diese Fallstudie als Paradigma für das Versagen von Märkten bei Netzwerkexternalitäten und netzwerkspezifischen Investitionen durchgesetzt hat. Der Qwerty-Tastaturstandard hat sich in den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts im angelsächsischen Sprachraum unter technischen Restriktionen herausgebildet, die im Verlaufe des technischen Fortschritts später obsolet geworden sind. Ein Problem der ersten am Markt angebotenen Schreibmaschinen lag darin, daß die Typenhebel verklemmten, wenn bestimmte Tastenkombinationen zu schnell angeschlagen wurden.⁵⁵ Als Lösung entwickelte Christopher Latham Sholes, der einer von vielen Schreibmaschinenherstellern war, die Qwerty-Tastaturanordnung.⁵⁶ Sie verhinderte das Verklemmen der Typenhebel durch eine umständlichere Tastenanordnung (DAVID [1986, 36]). Hierbei wurden die im angelsächsischen Sprachraum am häufigsten verwendeten Buchstaben „E“ und „T“ so platziert, daß sie nur mit der linken Hand und von der Ausgangsposition versetzt zu erreichen sind (FARRELL [1989, 4]). Aus Marketing-Gründen wurde das „R“ mit in die erste Reihe aufgenommen, damit die Verkäufer den Markennamen „Type Writer“ möglichst schnell tippen konnten (DAVID [1986, 36]).

David führt aus, daß diese kleinen historischen Ereignisse an sich nicht weiter von Bedeutung gewesen wären, wenn nicht das zur Tastaturanordnung streng komplementäre und damit vollkommen spezifische Humankapital des Blindschreibverfahrens (*touch typing*) entstanden wäre. Es entwickelte sich hiermit ein Komponentennetzwerk komplementärer Produkte und Dienste, das DAVID [1986] wie folgt charakterisiert:

„This system involved typewriter operators as well as typewriting machines, and therefore the relevant decision agents within it included others besides the makers and buyers of typewriter hardware: there were the typists who supplied a skilled labor service to employers, and the variety of organizations, both private and public, undertaking to train people in such skills.“ (DAVID [1986, 39])

Der Zufall wollte es, daß sich mangels einer hierarchischen Kontrolle schnell eine installierte Basis von Qwerty-Schreibkräften bildete. So wur-

55 Zudem war bei den ersten Schreibmaschinen der gedruckte Text nicht unmittelbar sichtbar, so daß im Falle eines Verklemmens der Typenhebel nicht zu erkennen war, was auf dem Papier stand (DAVID [1986]).

56 „Qwerty“ steht hierbei für die ersten sechs Buchstabentasten direkt unter den Zahlen im linken oberen Teil einer Tastatur im angelsächsischen Sprachraum. Dieser Tastaturstandard wird auch als Sholes oder Universal Standard bezeichnet (LIEBOWITZ & MARGOLIS [1990, Fn. 3]).

den das Acht-Finger-Schreibverfahren und das erste Handbuch über das Blindschreibverfahren auf der Basis des Qwerty-Standards entwickelt (siehe DAVID [1986, 39-41]).⁵⁷ Dieser „kleine“ Wettbewerbsvorteil auf dem Markt für das standardspezifische Humankapital „Blindschreiben“ führte nach David dazu, daß sich der Qwerty-Standard auch als industrieweiter Kompatibilitätsstandard durchsetzen konnte. Neben strengen Komplementaritäten (*technical interrelatedness*) identifiziert David Skalenerträge und irreversible Investitionen als die Hauptgründe für diese Entwicklung des Standardisierungsprozesses:

„The advent of ‘touch’ typing, a distinct advance over the four-finger hunt-and-peck method, came late in the 1880’s and was critical, because this innovation was from its inception adapted to the Remington’s QWERTY keyboard. Touch typing gave rise to three features of the evolving production system which were crucially important in causing QWERTY to become ‘locked-in’ as the dominant keyboard arrangement. These features were *technical interrelatedness*, *economies of scale*, and *quasi-irreversibility of investment*. They constitute the basic ingredients of what might be called QWERTY-nomics.“ (DAVID [1985, 334], Hervorhebungen im Original)

Da das Humankapital „Blindschreiben“ vollkommen standardspezifisch und streng komplementär zur Tastaturanordnung ist, bilden beide zusammen ein Komponentennetzwerk, in dem es zu positiven Netzwerk-externalitäten kommt, die von David als Skalenerträge oder als positive Rückkopplungseffekte bezeichnet werden. Diesen Wirkungszusammenhang beschreibt DAVID [1986] wie folgt:

„... the purchase by a potential employer of a QWERTY keyboard conveyed a positive pecuniary externality to compatible trained touch typists. To the degree to which this increased the likelihood that subsequent typists would choose to learn QWERTY in preference to another method for which the stock of compatible hardware would not be so large, the overall user costs of a typewriting system based upon QWERTY (for any specific keyboard) would tend to *decrease* as it gained in acceptance relative to other systems. Essentially symmetrical conditions obtained in the market for instruction in touch-typing. There, typists’ decisions to learn the QWERTY keyboard would raise the value of QWERTY-equipped machines to their employer-owners. By increasing the likelihood that such machines would be installed in preference to others, such a decision raised the probability that another prospective typist subsequently would opt to be trained in a QWERTY-based method.“ (DAVID [1986, 41f.], Hervorhebung im Original)

Diese komplexen Interdependenzen in Komponentennetzwerken führen zu Pfadabhängigkeiten und zur Selbstdurchsetzung eines Kompatibilitäts-

57 Diese Führerschaft spiegelt sich auch darin wider, daß Schnellschreibwettbewerbe von Qwerty-trainierten Schreibkräften gewonnen wurden (DAVID [1986, 40f.]).

standards, wobei die Vorhersage des Standardisierungsergebnisses prinzipiell unmöglich ist. Insbesondere in der Anfangsphase sind es kleine unvorhersehbare Ereignisse, die den Standardisierungsprozeß unabänderlich determinieren.⁵⁸ David behauptet nun, daß ein Standardwechsel hin zu einer Tastaturanordnung, die unter den gegenwärtigen technischen Bedingungen ergonomisch optimiert wird, sozial wünschenswert ist. Als Beispiel für einen superioren Standard führt er die Dvorak-Tastaturanordnung an. Die Überlegenheit dieses Standards ist nach David durch Experimente der US-Navy in den 40er Jahren bewiesen worden.⁵⁹ Diese Studien hätten auch die Vorteilhaftigkeit eines Standardwechsels gezeigt:

„... the increased efficiency obtained with DSK would amortize the cost of retraining a group of typists within the first ten days of their subsequent full-time employment.“
(DAVID [1986, 33])

Obwohl es z.B. von Apple Versuche gab, Dvorak-Tastaturen anzubieten, ist bis heute ein sozial wünschenswerter Standardwechsel unterblieben (DAVID [1986, 34]). David kommt zu dem Schluß, daß die Entwicklungsgeschichte des Qwerty-Standards die Bedeutung von Pfadabhängigkeiten bei der Entstehung von industrieweiten Standards offenlegt. Dieses Ergebnis bringt er durch die Formel „*history matters*“ auf den Punkt. DAVID [1994] hat diese Einsicht verallgemeinert und zur Kritik an der Neuen Institutionenökonomik verwendet. Institutionen wie Kompatibilitätsstandards, die die Funktion haben, die unabhängigen Handlungen vieler Individuen zu koordinieren, und deren Nutzung mit irreversiblen Investitionen und positiven Netzwerkexternalitäten einhergeht, sind primär das Ergebnis von Pfadabhängigkeiten (siehe z.B. DAVID [1994, 218]). Im Gegensatz zur teleologisch ausgerichteten Neuen Institutionenökonomik, die Institutionen als das Ergebnis einer bewußten Optimierung in einem Umfeld positiver Transaktionskosten interpretiert, betont DAVID [1994] die Bedeutung von Pfadabhängigkeiten und „kleinen“ unvorhersehbaren Ereignissen für die Gestaltung von Institutionen.⁶⁰ In einem Umfeld, in

58 BESEN & FARRELL [1994, 118] bezeichnen daher Netzwerkmärkte als „wackelig“ (*tippy*). Die Tipping-Eigenschaft von Märkten bei positiven Rückkopplungseffekten ist bereits von SCHELLING [1978, 102f.] herausgestellt worden.

59 Die Dvorak-Tastaturanordnung wird auch als „Dvorak Simplified Keyboard“ (DSK) bezeichnet.

60 DAVID [1994, 207] bezieht sich hierbei auf die zentrale Hypothese der Neuen Institutionenökonomik (RICHTER [1998, 330f.]), wie sie von NORTH [1991, 98] formuliert worden ist: „Throughout history institutions have been devised by human beings to create order and reduce uncertainty in exchanges.“

dem der Einfluß individueller Handlungen vernachlässigbar klein ist, ist es prinzipiell möglich, daß sich auf dezentralen Märkten ineffiziente Institutionen auf Dauer durchsetzen. Das Verharren auf dem Qwerty-Standard ist laut David ineffizient, weil ein kollektiver Wechsel unter Berücksichtigung aller Koordinations- und Wechselkosten die soziale Wohlfahrt steigern würde.⁶¹ Davids Analyse des Qwerty-Standards bezieht sich in erster Linie auf den Prozeß der Standardisierung, der durch Pfadabhängigkeiten und den stochastischen Einfluß kleiner Ereignisse in der Anfangsphase des Prozesses gekennzeichnet ist. ARTHUR [1989] hat diesen Gedanken in einem Modell abgebildet, das kurz skizziert werden soll.

2.7.2 Das Standardisierungsmodell von Arthur (1989)

Das Modell von ARTHUR [1989] bildet die Kernaussagen DAVIDS [1985; 1986] in einem stochastisch-dynamischen Modell ab.⁶² Es werden zwei nicht geförderte Technologien oder Kompatibilitätsstandards $i = A, B$ betrachtet, die gegeneinander konkurrieren. Es existieren zwei Konsumententypen $j = R, S$, wobei die R -Typen eine natürliche Präferenz für die Technologie A und die S -Typen eine natürliche Präferenz für die Technologie B aufweisen. Die Nutzenfunktion für jeden Agententyp j wird durch den Ausdruck $\alpha_{ij} + \beta_j n_i$ wiedergegeben, wobei $i = A, B$ und $j = R, S$ gilt. Hierbei steht n_i für die Anzahl der Käufer der Technologie i . Die Konstante β gibt an, ob zunehmende ($\beta > 0$) oder konstante ($\beta = 0$) Skalenerträge vorliegen.⁶³ Des weiteren sei $\alpha_{AR} > \alpha_{BR}$ und $\alpha_{BS} > \alpha_{AS}$, so daß der Agent R eine natürliche Präferenz für die Technologie A und der Agent S eine natürliche Präferenz für die Technologie B besitzt.

In jeder Stufe des Beitrittsspiels trifft entweder ein Agent vom Typ R oder ein Agent vom Typ S jeweils mit einer Wahrscheinlichkeit von $\frac{1}{2}$ auf den Markt und fragt vollkommen unelastisch eine Einheit der Technologie A oder B nach. Die Technologiewahl führt zu einem perfekten Lock-in des Konsumenten, so daß ein Benutzer in der Zukunft nicht den Standard wechseln kann. Arthur untersucht jetzt die Frage, wie sich der

61 Diese Interpretation des Qwerty-Paradigmas als ein ineffizientes Verharren auf einem Standard ist von LIEBOWITZ & MARGOLIS [1995, 213] expliziert worden. Demnach handelt es sich hierbei nicht um ein ex post ineffizientes Ergebnis, das aufgrund prohibitiv hoher Wechselkosten im Sinne von Williamsons Effizienztest der „Abstellbarkeit“ (*remediability*, WILLIAMSON [1993b, 140]) effizient wäre.

62 Ergänzende Ausführungen zu diesem Modell finden sich bei ARTHUR [1988a; 1988b; 1990].

63 Die von Arthur betrachteten zunehmenden Skalenerträge können auch als positive Netzwerkexternalitäten interpretiert werden. ARTHUR [1989] betrachtet außerdem noch den Fall abnehmender Skalenerträge mit $\beta < 0$.

Marktanteil einer Technologie im Zeitablauf entwickelt. Es sei $n_i(n)$ die Anzahl der Beitritte zum Standard $i = A, B$, nachdem n Beitrittsentscheidungen getroffen worden sind. Der Marktanteil x_n der Technologie A in Abhängigkeit von den n Beitrittsentscheidungen ist durch die Gleichung

$$x_n = \frac{1}{2} + \frac{d_n}{2n} \quad (3)$$

beschrieben, wobei $d_n = n_A(n) - n_B(n)$ die Differenz aus den Beitritten zum Standard A , $n_A(n)$, und zum Standard B , $n_B(n)$, angibt. Gleichung (3) beschreibt einen stochastischen Prozeß $\{x_n\}$, der eindeutig durch d_n und n identifiziert ist. Die Beitrittsentscheidungen der Individuen können jetzt in Abhängigkeit von dem Marktanteil d_n wie folgt hergeleitet werden. Die R -Agenten, die eine natürliche Präferenz für A besitzen, entscheiden sich für A , solange der gesamte Ertrag aus der Wahl der Technologie A größer als derjenige ist, der sich aus der Wahl der Technologie B ergibt, so daß die folgenden Relationen gelten:

$$\begin{aligned} \alpha_{BR} + \beta_R n_B &\leq \alpha_{AR} + \beta_R n_A \\ \Rightarrow n_A - n_B &\geq \frac{\alpha_{BR} - \alpha_{AR}}{\beta_R}. \end{aligned} \quad (4)$$

Analog gilt für die Agenten vom Typ S , daß sie ihre präferierte Technologie B wählen, solange die folgende Bedingung erfüllt ist:

$$n_A - n_B \leq \frac{\alpha_{BS} - \alpha_{AS}}{\beta_S}. \quad (5)$$

Aus den Bedingungen (4) und (5) ergibt sich, daß jeder Agent seine präferierte Technologie wählt, solange sich die Anzahl der Beitritte zur Technologie A nach n Beitritten innerhalb des folgenden Intervalls befindet:

$$d_n \in \left[\frac{\alpha_{BR} - \alpha_{AR}}{\beta_R}, \frac{\alpha_{BS} - \alpha_{AS}}{\beta_S} \right]. \quad (6)$$

Bei konstanten Skalenerträgen (d.h. $\beta = 0$) wählt jeder Agent zu jedem Zeitpunkt seine präferierte Technologie. Die Vergangenheit spielt keine Rolle. Liegen jedoch zunehmende Skalenerträge vor, so spiegelt die Gleichung (3) einen Random Walk-Prozeß mit absorbierenden Grenzen wider. Sobald d_n einen Wert realisiert, der außerhalb des Intervalls (6) liegt, wählen alle Agententypen nur noch eine Technologie. Es kommt mit einer Wahrscheinlichkeit von eins zu einem vollständigen Einschluß

der Industrie in einen Standard, wobei a priori allerdings vollständige Ungewißheit darüber herrscht, welcher Standard sich letztendlich durchsetzt. Arthur kommt daher zu dem Schluß, daß ein Erwartungswert bezüglich des Marktanteils einer Technologie nicht gebildet werden kann. Der Marktanteil einer Technologie ist entweder 0% oder 100%.⁶⁴

Eine weitere wichtige Eigenschaft des Random Walk-Prozesses ist der kritische Einfluß der Reihenfolge des Auftretens der unterschiedlichen Agententypen am Markt in der Anfangsphase. In der Interpretation von ARTHUR [1989] und DAVID [1985] sind die „kleinen historischen Ereignisse“ genau diejenigen, die den Endzustand determinieren und über die die Agenten ex ante nichts wissen:

„Under constant and diminishing returns, the evolution of the market reflects only *a-priori* endowments, preferences, and transformation possibilities; small events cannot sway the outcome... Under increasing returns, by contrast many outcomes are possible. Insignificant circumstances become magnified by positive feedbacks to 'tip' the system into the actual outcome 'selected'.“ (ARTHUR [1989, 127], Hervorhebung im Original)

Der Prozeß ist also bei zunehmenden Skalenerträgen pfadabhängig.⁶⁵ Schließlich untersucht ARTHUR [1989] die Wirkungen von zunehmenden Skalenerträgen auf die Ex-post-Effizienz des Beitrittsergebnisses. Hierzu sei angenommen, daß die Technologie *A* *m*-mal und die Technologie *B* *k*-mal gewählt worden ist, wobei $m \geq k$ sei. Die Technologie *A* besitzt also einen größeren Marktanteil als die Technologie *B*. Diese Folge von Beitrittsentscheidungen ist pfadeffizient, sofern sich kein Agent, der die Technologie *A* gewählt hat, besserstellt, als wenn die konkurrierende Technologie *B* ebenfalls *m*-mal gewählt worden wäre. Im Falle der Pfadefizienz bedauert also kein Individuum die bisherige Entwicklung.

Während bei Technologien mit konstanten Skalenerträgen der unterstellte Beitrittsmechanismus pfadeffizient ist, bewirken zunehmende Skalenerträge, daß eine Gruppe von Agententypen immer die Entwicklung bereut. Findet z.B. eine Standardisierung in der Technologie *A* statt, so bedauern alle Agenten vom Typ *S*, die eine natürliche Präferenz für die Technologie *B* haben, daß keine Standardisierung in der Technologie *B* zu verzeichnen ist.⁶⁶

64 Der durch Gleichung (3) wiedergegebene Prozeß besitzt bei konstanten Skalenerträgen einen Erwartungswert von 50% für den Marktanteil einer jeden Technologie.

65 Ein solcher Prozeß wird in Anlehnung an die Kybernetik von ARTHUR [1989] auch als nicht-ergodischer Prozeß bezeichnet.

66 Pfadineffizienz kann nach dieser Definition bei homogenen Präferenzen auch durch unterschiedlichen technologischen Fortschritt entstehen.

Arthur hat in seinem Modell die Bedeutung von irreversiblen Investitionen und positiven Netzwerkexternalitäten für den Standardisierungsprozeß herausgearbeitet. Die Wahlfreiheit der Agenten ist sehr stark eingeschränkt. Sie können nicht warten und keine Koalitionen bilden. Bei vollständiger Ungewißheit sind es alleine die vorangegangenen Beitrittsentscheidungen, die die individuelle Beitrittsentscheidung bestimmen. Erwartungen spielen daher keine Rolle. Allerdings betrachtet Arthur nur den Fall eines nicht geförderten Standards, so daß die gesamte Angebotsseite nicht modelliert wird. Die Verfügbarkeit jeder Technologie und der zugehörige Markt werden einfach als gegeben angenommen. Folgerichtig wird die Rolle von angebotsseitigen Institutionen und strategischen Maßnahmen vollkommen vernachlässigt. ARTHUR [1989] kommt daher zu dem Schluß, daß irreversible Investitionen und positive Netzwerkexternalitäten ein Umfeld schaffen, das die Bedingungen für einen wohlfahrtssteigernden organisatorischen Einfluß sowohl von privater als auch von öffentlicher Seite nicht erfüllt. Diese pessimistische Sicht bringt er wie folgt zum Ausdruck:

„Under increasing returns, competition between economic objects - in this case technologies - takes on an evolutionary character, with a ‚founder effect‘ mechanism akin to that in genetics. ‚History‘ becomes important. To the degree that technological development of the economy depends upon small events beneath the resolution of an observer’s model, it may become impossible to predict markets shares with any degree of certainty. This suggests that there may be theoretical limits, as well as practical ones, to the predictability of the economic future.“ (ARTHUR [1989, 128])

Anhand der Arbeiten von DAVID [1985; 1986] über den Qwerty-Standard und des Modells von ARTHUR [1989] sind die Hauptargumente der Marktversagenshypothese der Standardisierung nach dem Qwerty-Paradigma dargelegt worden. Im nächsten Abschnitt wird die institutionenökonomisch orientierte Gegenposition von LIEBOWITZ & MARGOLIS [1990] vorgestellt.

2.7.3 Institutionenökonomische Gegenpositionen

LIEBOWITZ & MARGOLIS [1990] kritisieren das Qwerty-Paradigma als eine Marktversagensfabel. Zum einen zeigen sie, daß DAVID [1985; 1986] die Qwerty-Geschichte nur unvollständig wiedergegeben hat, und zum anderen beanstanden sie an dem zugrunde gelegten Marktmodell, daß es der Bildung von vertraglichen Arrangements zur Internalisierung positiver Netzwerkexternalitäten nicht Rechnung trägt.

LIEBOWITZ & MARGOLIS [1990, 8-15] weisen zunächst darauf hin, daß die empirischen Grundlagen, die die angebliche Überlegenheit des Dvorak-Standards demonstrieren, sehr dürftig sind. Erstens beziehen sich die von DAVID [1985; 1986] zitierten empirischen Quellen auf Experimente der US-Navy aus dem Jahre 1946, die unter maßgeblicher Einflußnahme von Dr. Dvorak durchgeführt worden sind, und zweitens existieren andere Studien wie die von STRONG [1956], die eine Umschulung der Schreibkräfte als nicht vorteilhaft eingeschätzt haben. Neben der Fragwürdigkeit des von DAVID [1985] angeführten empirischen Materials, das die angebliche Überlegenheit des Dvorak-Standards belegen soll, kritisieren LIEBOWITZ & MARGOLIS [1990] das unterstellte neoklassische Marktmodell als unzureichend.⁶⁷

„... David's interpretation of the historical record is dominated by his own implicit model of markets, a model that seems to underlie much economic thinking. There is little or no role for entrepreneurs. There generally are no guarantees, no rental markets, no mergers, no loss-leader pricing, no advertising, no marketing research.“ (LIEBOWITZ & MARGOLIS [1990, 22])

Die Autoren argumentieren, daß in Komponentennetzwerken die Existenz von Transaktionskosten notwendige Voraussetzung für die Entstehung von Netzwerkexternalitäten ist. Sie verweisen daher auf die institutionenökonomischen Arbeiten von COASE [1960], CHEUNG [1973] und COASE [1974], in denen die Rolle von vertraglichen Übereinkünften zur Überwindung von Externalitätenproblemen auf konkreten Märkten veranschaulicht worden ist. LIEBOWITZ & MARGOLIS [1990] lassen die Annahme fallen, daß ein Standard von Anfang an ein öffentliches Gut ist. Statt dessen gehen sie davon aus, daß der Standard von einem Eigentümer entwickelt und gefördert wird. Falls eine Industrie einen ineffizienten Standard verwendet, kann der Förderer des neuen Standards internalisierende Maßnahmen ergreifen, die einen wohlfahrtssteigernden Standardwechsel induzieren können:

„An owner with the prospect of appropriating substantial benefits from a new standard would have an incentive to share some of the costs of switching to a new standard. This incentive gives rise to a variety of internalizing tactics. Manufacturers of a new product sometimes offer substantial discounts to early adopters, offer guarantees of satisfaction, or make products available on a rental basis. Sometimes

67 Auf einer allgemeineren Ebene bemängelt auch NORTH [1997, 412] an der Kliometrie, zu deren Vertretern David zu zählen ist, das Festhalten an der neoklassischen Theorie: „The limitations [der Kliometrie; Anmerkung C.W.] were those imposed by the body of theory used: neoclassical theory. That theory assumed a frictionless world with no explicit role for institutions or government.“

manufacturers offer rebates to buyers who turn in equipment based on old standards, thus discriminating in price between those who have already made investments in a standard and those who have not.“ (LIEBOWITZ & MARGOLIS [1990, 4-5])

Auch standardspezifische Investitionen in die Förderung des Angebots an Schulungen bzw. Trainingsprogrammen können einen Standardwechsel herbeiführen. In Anbetracht dieser Internalisierungsstrategien⁶⁸ halten es Liebowitz und Margolis prinzipiell für äußerst unwahrscheinlich, daß eine Industrie auf Dauer auf einer ineffizienten Technologie verharret. In diesem Zusammenhang gehen sie auch auf die Frage ein, wann überhaupt ein ineffizientes Verharren vorliegt. Grundsätzlich lassen sich zwei Arten des ineffizienten Verharrens auf einem Standard unterscheiden (LIEBOWITZ & MARGOLIS [1995]): (1) Ein Verharren auf einem Standard ist im neoklassischen Sinne ineffizient, wenn sich die soziale Wohlfahrt ohne Berücksichtigung vertraglicher Kosten durch ein alternatives Standardisierungsergebnis erhöhen läßt.⁶⁹ (2) Im Sinne der Neuen Institutionenökonomik ist ein Verharren auf einem Standard ineffizient, wenn ein realisierbares vertragliches Arrangement zur Etablierung eines alternativen Standards existiert, so daß sich die soziale Wohlfahrt der beteiligten Individuen insgesamt erhöht.⁷⁰ Während die erste Definition ökonomisch wenig Sinn macht und nur besagt, daß es bei Unsicherheit ex post zu Ergebnissen kommen kann, die im nachhinein bereut werden, impliziert die zweite Definition, daß die dezentral agierenden Individuen systematisch realisierbare Tauschrenten nicht in Eigenregie ausbeuten können.

Wie LIEBOWITZ & MARGOLIS [1990] herausgestellt haben, läßt sich die Frage, ob bei irreversiblen Investitionen und positiven Netzwerkexternalitäten ein Marktversagen unvermeidbar ist, nur durch die konkrete Betrachtung des Spezialfalls unter Berücksichtigung der Transaktionskostenstruktur beantworten. Eine Allokation oder ein Standardisierungsergebnis im Vergleich zu einer Welt ohne Transaktionskosten als ineffizient zu beurteilen, ist nach DEMSETZ [1968a] nicht nur ein Nirvana-Ansatz

68 Eine andere Internalisierungsstrategie ist nach LIEBOWITZ & MARGOLIS [1990, 5] das Angebot einer konvertierbaren Tastatur.

69 Dieser Ansatz berücksichtigt nur „technisch“ bedingte Wechselkosten wie etwa Umschulungskosten. „Vertragliche“ Wechselkosten entstehen nicht, weil vollständige und perfekt durchsetzbare Verträge jederzeit kostenlos aufgesetzt werden können.

70 Zu der Effizienz von Ergebnissen aus der Sicht der Neuen Institutionenökonomik siehe die Ausführungen von WILLIAMSON [1993b] über das „Abstellbarkeitskriterium“ (*test of remediability*) und die Arbeiten von DEMSETZ [1969], COASE [1964] und DAHLMAN [1979]. In allen diesen Arbeiten wird argumentiert, daß Marktversagen erst dann vorliegt, wenn eine realisierbare Maßnahme nicht zur Anwendung gekommen ist, obwohl die Kosten dieser Maßnahme geringer sind als die aus ihr hervorgehenden Vorteile.

ohne praktische Relevanz, sondern auch nicht geeignet, „offensichtliche“ Ineffizienzen auf Märkten in Netzwerkindustrien zu erklären. Auf der Grundlage ihrer Fallstudie über den Qwerty-Standard und unter Berücksichtigung der relevanten Kosten und Vorteile in einer Welt mit Transaktionskosten kommen LIEBOWITZ & MARGOLIS [1990] zu dem Ergebnis, daß im Sinne von DEMSETZ [1969] kein *privates*, realisierbares Arrangement existiert, das einen wohlfahrtssteigernden Standardwechsel herbeiführen könnte.

Trotz dieser Kritik am Qwerty-Paradigma ist die Arbeit von DAVID [1985; 1986] ein wichtiger Beitrag zum Forschungsprogramm der Neuen Institutionenökonomik. So gehören nach NORTH [1994, 365] die Erklärung des institutionellen Wandels und die Herausarbeitung von Pfadabhängigkeiten bei der Bildung von Institutionen zu den Hauptaufgaben einer institutionenökonomischen Analyse der ökonomischen Leistungsfähigkeit von Organisationen im Zeitablauf. Anhand des Qwerty-Beispiels haben David und Arthur die Bedeutung von Pfadabhängigkeiten beim Verharren auf Marktinstitutionen wie dem Kompatibilitätsstandard herausgearbeitet. Aus institutionenökonomischer Perspektive ist jedoch das hierbei unterstellte Modell eines vollkommen anonymen Marktes, auf dem weder strategische Handlungen noch Kooperationsbildungen anzutreffen sind, als prinzipiell defizitär einzustufen. Die spitze Pauschalkritik von WILLIAMSON [1993b] am Qwerty-Paradigma bringt die institutionenökonomische Einschätzung der Arbeiten von David und Arthur auf den Punkt:

„That history matters does not, however, imply that only history matters.“
(WILLIAMSON [1993b, 140])

Auf dieser Linie haben LIEBOWITZ & MARGOLIS [1990] gezeigt, daß einem monopolistischen Förderer eines Kompatibilitätsstandards eine Reihe von Internalisierungsstrategien am Markt zur Verfügung stehen, um einen wohlfahrtssteigernden Standardwechsel zu induzieren. Ihre Untersuchung beschränkt sich hierbei auf einseitige Vermarktungs- und Selbstbindungsstrategien. Die Sicherung der Renten aus den Investitionen in eine erfolgreiche Etablierung eines Kompatibilitätsstandards wird als gegeben angenommen. Wie in Kapitel 2.6 dargelegt worden ist, sind die immateriellen Verfügungsrechte an der Standardtechnologie meistens nur schwach geschützt, so daß ein monopolistischer Förderer zusätzliche Absicherungen zur Appropriation der Standardsetzungsrenten installieren muß. Zudem vernachlässigen LIEBOWITZ & MARGOLIS [1990] vollkommen das Problem des Schutzes der benutzerseitigen standardspezifischen

Investitionen. Aus institutionenökonomischer Perspektive stellt sich daher die Frage, wie in einem Umfeld schwacher Verfügungsrechte an einer Standardtechnologie ein vertragliches Arrangement gefunden werden kann, bei dem einerseits die Benutzer von der Attraktivität eines Standardwechsels überzeugt werden und andererseits eine hinreichende Sicherung der Renten aus den Investitionen in die Etablierung des Standards gewährleistet ist.

2.8 Zusammenfassung

Trotz ihrer praktischen Bedeutung für die Funktionstüchtigkeit von Märkten in Netzwerkindustrien sind Kompatibilitätsstandards in der wirtschaftswissenschaftlichen Forschung lange Zeit kaum beachtet worden. COASE [1988, 9-10] führt die mangelnde Betrachtung von Institutionen, die den Markt erweitern, auf die Vernachlässigung von Transaktionskosten zurück.

„... the absence of transaction costs in the theory makes the effect of a reduction in them difficult to incorporate in the analysis.“ (COASE [1988, 9-10])

Auch DAVID & GREENSTEIN [1990] sehen den Grund für die Nichtberücksichtigung des Kompatibilitätsproblems in der neoklassischen Analyse-*methode*:

„Market guidance of technological choices between competing technical designs, unlike the provision of market incentives for investment in technological innovation, was a matter that *neoclassical analysis* tended to view as essentially unproblematic.“ (DAVID & GREENSTEIN [1990, 33], Hervorhebung C.W.)

In diesem Kapitel sind die Grundprobleme einer marktlichen Standardisierung sowohl aus industrieökonomischer als auch aus institutionenökonomischer Perspektive herausgearbeitet worden. Das zentrale Modellierungskonzept der positiven Netzwerkexternalitäten ist auf die Bereitstellung komplementärer Produkte im Zeitablauf und die damit einhergehenden vertraglichen Probleme zurückgeführt worden. Anhand der Qwerty-Debatte wurde demonstriert, wie sich auf der Grundlage eines neoklassischen Marktbegriffs eine prinzipiell pessimistische Einschätzung der Möglichkeiten planerischer Eingriffe in den Standardisierungsablauf ableiten läßt. Die Etablierung von Kompatibilitätsstandards auf einem anonymen Markt wird ausschließlich durch unvorhersehbare Ereignisse

determiniert, und kollektives Koordinationsversagen macht einen wohlfahrtssteigernden Standardwechsel unmöglich.

Diese Extremposition, die sich in vielen neoklassisch-mikroökonomisch orientierten Arbeiten zur Theorie der Kompatibilitätsstandards wiederfinden läßt (siehe LIEBOWITZ & MARGOLIS [1995, Fn. 1]), legt sehr klar die Forschungslücke offen, die die Neue Institutionenökonomik besetzen kann. Die vielfältigen vertraglichen Probleme in Komponentennetzwerken deuten darauf hin, daß institutionelle Arrangements zur Internalisierung positiver Netzwerkexternalitäten ebenfalls komplexere Formen annehmen.

Hierfür sprechen insbesondere die folgenden drei Kontraktierungsprobleme, die im Zusammenhang mit der Etablierung von Kompatibilitätsstandards am Markt von grundlegender Bedeutung sind:

1. Die kollektive Einigung auf einen Kompatibilitätsstandard erfordert die multilaterale Koordination der Anbieter von komplementären Komponenten und der Benutzer der Netzwerkprodukte.
2. Die Benutzer tätigen standardspezifische Investitionen ex ante, die nicht durch formale Verträge geschützt werden können, so daß ein monopolistischer Förderer eines Kompatibilitätsstandards Anreize hat, ex-post-opportunistisches Verhalten ex ante auszuschließen.
3. Die Verfügungsrechte an einem Standard sind häufig nur schwach geschützt, so daß die Sicherung der Renten aus den Investitionen in F&E und in die Etablierung eines Standards durch Imitationskonkurrenz prinzipiell gefährdet ist.

Im nächsten Kapitel soll die Rolle von Institutionen und multilateralen Kooperationsformen bei der Überwindung vertraglicher Probleme im Umfeld der Etablierung von Standards beleuchtet werden.

3 Die Neue Institutionenökonomik des Marktes

3.1 Vorbemerkungen

Im folgenden sollen institutionelle Voraussetzungen für das effektive Funktionieren von Märkten herausgearbeitet werden. Während die neoklassische Theorie perfekt funktionierende Märkte unterstellt, die kostenlos für alle Güter und Dienstleistungen verfügbar sind, geht die Neue Institutionenökonomik davon aus, daß Tausch grundsätzlich mit Transaktionskosten verbunden ist. Märkte existieren aus dieser Perspektive nicht einfach. Dies ist ein Kritikpunkt, der z.B. schon von LERNER [1972] an die Neoklassik herangetragen worden ist:

„Simplified accounts of how the market mechanism works ... seem to have led the notion that a free market is a natural state of affairs. Indeed, the expression *laissez-faire*, which was intended as an admonition against deliberate restrictions on production and trade, has given rise to the idea that a working market mechanism will automatically arise like weeds in the garden or the fish in the sea, if only there is no human, and particularly no governmental, intervention.“ (LERNER [1972, 259], Hervorhebung im Original)

Nach LERNER [1972] gibt es kein größeres Mißverständnis vom Wesen des Marktes:

„Thousands of habits of behavior and enforced laws had to be developed over millennia to establish the nature and the minutiae of property rights before we could have buying and selling, instead of each man just taking what he wanted if only he was strong enough.“ (LERNER [1972, 259])

Funktionierende anonyme Märkte fallen in einer Welt mit Transaktionskosten nicht wie Manna vom Himmel. Konkrete Märkte sind u.a. durch Gesetze, soziale Normen, Konventionen und technische Vorschriften reguliert. Die Organisation der Börse zeigt, daß die Schaffung eines weitestgehend idealtypischen Marktes nur durch ein komplexes Regelwerk einschließlich der hierfür notwendigen Durchsetzungsmechanismen möglich ist. Die Neue Institutionenökonomik des Marktes, die bislang nur in Form von Einzeluntersuchungen zu diesem Thema existiert, beschäftigt sich vornehmlich mit der Sicherung der Durchsetzung von Leistungspflichten in einer Welt mit Transaktionskosten (RICHTER [1998, 343]). Hierbei

richtet sie den Blick auf private Ordnungen (WILLIAMSON [1985]) zur Überwindung von Transaktionsproblemen, die sich aus unvollständigen Verträgen, unvollständiger Information, strategischer Interaktion, Prinzipal-Agenten-Problemen und eingeschränkter Rationalität ableiten.⁷¹ Abweichungen vom Idealtyp des neoklassischen Marktes müssen demnach nicht notwendig der Sicherung von Monopolrenten dienen, sondern können auch als effizienzfördernde Arrangements zur Überwindung von Transaktionshemmnissen interpretiert werden.

Die institutionenökonomische Betrachtung des Marktes als sozial strukturierte Einrichtung und damit die Analyse des Wesens des Marktes, verstanden als institutionelles Arrangement zur Erleichterung des Tausches zwischen unabhängigen Akteuren, war bisher kaum Gegenstand der ökonomischen Forschung (siehe hierzu RICHTER [1998, 343] und RICHTER & FURUBOTN [1996, Kap. VII]). Auf diesen Mißstand hat schon früh NORTH [1977] hingewiesen:

„It is a peculiar fact that the literature of economics and economic history contains so little discussion of the central institution that underlies neo-classical economics - the market... I am not aware of any existing systematic analysis of the pre-conditions for price-taking markets.“ (NORTH [1977, 710])

COASE [1988] bemerkt zu der stiefmütterlichen Behandlung des Marktes durch die Vertreter der neoklassischen Theorie:⁷²

„In the modern textbook, the analysis deals with the determination of market prices, but discussion of the market itself has entirely disappeared.“ (COASE [1988, 7])

Die Annahme eines idealisierten Marktes, der kostenlos zur Verfügung steht und auf dem ein „gesichtsloser Tausch“ stattfindet, wird auch von CARLTON [1991, 231] kritisiert:

„Microeconomics is concerned with the efficient allocation of goods. It is typical for economists to focus on the price system as the mechanism used to achieve this efficient allocation. An impersonal auction system is often in the back of economists' mind when they think of efficient resource allocation.“ (CARLTON [1991, 231])

71 Obwohl die Ersetzung der Annahme perfekter Rationalität durch das realistischere Konzept der eingeschränkten Rationalität (*bounded rationality*) zu den Kernpunkten des institutionenökonomischen Forschungsprogramms gehört, soll deren Einfluß auf die Strukturierung von Märkten im folgenden nicht weiter berücksichtigt werden. Siehe zum Konzept der eingeschränkten Rationalität WILLIAMSON [1985, 45] und SIMON [1961, xxiv].

72 Ebenso betont CARLTON [1989, 937]: „There has not been much research on the ‚making of markets‘.“

Die Neue Institutionenökonomik des Marktes komplementiert die neoklassische Analyse der Ressourcenallokation über idealtypische Märkte, indem sie die institutionellen Bestimmungsgründe für das effektive Funktionieren des Markttausches herausarbeitet. Im weiteren soll zum einen der Stand der Forschung auf dem Gebiet der Neuen Institutionenökonomik des Marktes kurz rekapituliert werden. Hierbei wird zunächst die institutionenökonomische Kritik am Marktbild der Neoklassik vorgetragen und dann der Grundgedanke der Neuen Institutionenökonomik des Marktes entwickelt. Als nächstes werden informelle Institutionen betrachtet, die das effektive Funktionieren des Markttausches ermöglichen. Es wird gezeigt, daß Institutionen nicht nur zur Überwindung bilateraler, sondern auch multilateraler Anreizprobleme eingesetzt werden können. Zum anderen wird die Institution des sozialen Netzwerks als ein Mechanismus zur multilateralen Koordination identifiziert. Netzwerke können außerdem über Appropriationsprobleme hinweghelfen, die sich aus einem mangelnden Schutz der immateriellen Verfügungsrechte an einer Standardtechnologie ergeben.

In Abschnitt 3.2 wird die Rolle von Institutionen auf Märkten als grundlegende Voraussetzung für das effektive Funktionieren von Märkten untersucht. In Abschnitt 3.3 werden sich selbst durchsetzende Marktinstitutionen vorgestellt, und Abschnitt 3.4 befaßt sich mit soziologischen und betriebswirtschaftlichen Ansätzen zur Organisation von Netzwerken. Es wird gezeigt, daß es sich hierbei um hybride Organisationsformen handelt, die in Netzwerkindustrien eine grundlegende Voraussetzung für die Begründung und für das effektive Funktionieren von Märkten sein können. In Abschnitt 3.5 werden schließlich die wichtigsten Ergebnisse zusammengefaßt.

3.2 Die Rolle von Institutionen auf Märkten

3.2.1 Was ist ein Markt?

In Anlehnung an WEBER [1980, 382] soll von einem Markt gesprochen werden, „sobald auch nur auf einer Seite eine Mehrheit von Tauschreflektanten um Tauschchancen“ konkurriert. Der spezifische Organisationszweck des Marktes liegt nach WEBER [1980, 382] in der Ermöglichung des „Feilschens“. Der marktliche Konkurrenzmechanismus wie er z.B. in der Annahme des Preisnehmerverhaltens in der Mikroökonomik konkretisiert wird bildet die spezifische Erscheinungsform des Marktes. Der Markt er-

laubt damit eine in höchstem Maße „sachliche“ Tauschbeziehung, die nur durch das Interesse an den Tauschgütern bestimmt ist:

„Wo der Markt seiner Eigengesetzlichkeit überlassen ist, kennt er nur Ansehen der Sache, kein Ansehen der Person, keine Brüderlichkeits- und Pietätspflichten, keine der urwüchsigen, von den persönlichen Gemeinschaften getragenen menschlichen Beziehungen.“ (WEBER [1980, 383])

Während jede einzelne Transaktion eine „Vergesellschaftung“ nur mit dem Tauschpartner konstituiert, handelt es sich beim Wettbewerb auf dem Markt um ein „Gemeinschaftshandeln“:

„Das ... Feilschen ... ist stets ein Gemeinschaftshandeln, insofern die beiden Tauschreflektanten ihre Angebote an dem potentiellen Handeln unbestimmt vieler realer oder vorgestellter mitkonkurrierender anderer Tauschinteressenten, nicht nur an dem des Tauschgegners, orientieren, und um so mehr, je mehr dies geschieht.“ (WEBER [1980, 382])

Der Markt ist also ein Mechanismus, der einen weitestgehend anonymen und daher rein sachlich-zweckorientierten Tausch unter Konkurrenzbedingungen ermöglicht. Die Konkurrenz auf dem Markt hat jedoch auch „vergesellschaftende“ Effekte (SIMMEL [1903]), die die einzelnen Transaktionen mehr oder weniger in ein soziales Gefüge „einbetten“ können (GRANOVETTER [1985]).

3.2.2 *Der Markt in der neoklassischen Theorie*

Im neoklassischen Modell der vollständigen Konkurrenz wird der Tausch auf Märkten unter Idealbedingungen analysiert. Angenommen wird ein vollkommener Markt, „auf dem die sachlichen, personellen, räumlichen und zeitlichen Bedingungen des Prinzips der Unterschiedslosigkeit erfüllt sind“ (VON STACKELBERG [1951, 221]). Des weiteren herrschen auf dem Markt vollkommene Transparenz und vollständige Konkurrenz. Das individuelle Verhalten auf Märkten wird in der Neoklassik als das Ergebnis rationaler Wahlhandlungen beschrieben.⁷³ Die Menge möglicher Handlungen, die Technologien der Anbieter, die Präferenzen der Käufer sowie die Produkttypen sind vollständig spezifiziert und exogen vorgegeben.

Die neoklassische Theorie hat die Bedingungen spezifiziert, unter denen das volkswirtschaftliche Allokationsproblem über idealtypische Märk-

73 Diese Form der Rationalität ist nach WEBER [1980, 382] der (Arche-) Typus rationalen Gesellschaftshandelns, so daß der Markttausch, je rationaler er erwogen wird, die unpersönlichste praktische Lebensführung ist, in die Menschen miteinander treten können.

te gelöst werden kann, so daß auf allen Märkten die bewertete Überschufnachfrage gleich null ist. Der Markt wird dabei als Tauschort verstanden, an dem die einzelnen Transaktionen stattfinden.⁷⁴

„The market is a place where commodities are exchanged.“ (WALRAS [1954, 83])

WALRAS [1954] vervollständigt die Rationalisierung des neoklassischen Marktes durch den nach ihm benannten Walrasianischen Auktionator, der in einem Tâtonnementprozeß für die Implementierung des vollständigen Konkurrenzgleichgewichtes sorgt. Der Idealtyp des Walrasianischen Tâtonnementprozesses schließt bewußt sämtliche „Reibungsverluste“, die durch Transaktionskosten entstehen, aus.⁷⁵ Auf der Grundlage der allgemeinen Gleichgewichtstheorie hat die Wohlfahrtsökonomik das berühmte Argument der unsichtbaren Hand (SMITH [1993/1789]) in den fundamentalen Wohlfahrtstheoremen formalisiert (siehe ARROW [1951] und DEBREU [1959]). Nach Adam Smith ist das eigennützige Handeln die Basis für den Wohlstand der Nationen. Es ist besser geeignet, die soziale Wohlfahrt zu fördern, als wohlwollendes staatliches Handeln. Die Theoreme der Wohlfahrtsökonomik bestimmen die Bedingungen, unter denen perfekt funktionierende Märkte eine effiziente Allokation der Ressourcen induzieren. Das erste Theorem besagt, daß unter bestimmten Bedingungen jedes Konkurrenzgleichgewicht effizient ist. Im zweiten Theorem werden die Bedingungen spezifiziert, unter denen jede pareto-effiziente Allokation über einen dezentralen Konkurrenzmechanismus realisiert werden kann.

Diese Wohlfahrtstheoreme haben nicht nur dem naiven Marktoptimismus der herkömmlichen neoklassischen Theorie Vorschub geleistet, sondern stellen auch die Grundlage der neoklassischen Begründung von Staatseingriffen aufgrund von „Marktversagen“ dar (STIGLITZ [1994, 1-7]). In diesem Modellrahmen versagen Märkte im Falle nicht internalisierter Externalitäten, ebenso versagen sie bei der Bereitstellung öffentlicher Güter. Die staatliche Durchsetzung von Steuern zur Internalisierung negativer Externalitäten und die staatliche Bereitstellung öffentlicher, über Kopfsteuern finanzierter Güter werden als wohlfahrtsfördernde Eingriffe in das Marktgeschehen identifiziert.

Die Industrieökonomik beschäftigt sich mit unvollkommenen Märkten (SCHMALENSEE [1987]). Sie untersucht das Marktgeschehen unter Anwendung der Struktur-Verhaltens-Ergebnis-Hypothese von BAIN [1959].

74 Eine Sammlung ähnlicher neoklassischer Marktdefinitionen findet sich in dem Übersichtsartikel von ROSENBAUM [1998].

75 Eine Darstellung des neoklassischen allgemeinen Gleichgewichtsmodells einschließlich eines theoriengeschichtlichen Abrisses findet sich bei ARROW & HAHN [1971].

Abweichungen vom theoretischen Idealbild des vollkommenen Marktes werden in diesem Zusammenhang als notwendig ineffizient interpretiert (RICHTER [1998, 343] und SCHMALENSEE [1987, 804]). JOSKOW [1995] beschreibt die Vorgehensweise der Industrieökonomik wie folgt:

„The primary focus of research along the Modern Industrial Organization Pathway is on working out what the equilibria look like in markets with alternative sets of basic economic and market conditions. The attributes of these equilibria are then typically compared to the ‚first-best‘ that could be achieved by a hypothetical perfectly competitive market with complete contracts and no information asymmetries. The equilibria may be inefficient in a variety of ways compared to this norm.“ (JOSKOW [1995, 250])

Alle diese Ansätze betrachten den Markt einzig und allein als einen Tauschort und geben keinen Aufschluß über die Natur des Marktes.⁷⁶

3.2.3 Die institutionenökonomische Kritik

Allen neoklassischen Ansätzen ist gemeinsam, daß Transaktionskosten keine Beachtung finden.⁷⁷ Aus der Sicht der Neuen Institutionenökonomik tragen diese Ansätze wenig zur Bestimmung des Wesens von Märkten bei. Und noch wichtiger ist, daß sie nicht den Kern des Problems hierarchischer Eingriffe in den dezentralen Tauschmechanismus „Markt“ treffen. Das institutionenökonomische Forschungsprogramm nimmt die Existenz von Märkten nicht einfach als gegeben hin. Die Nutzung des Preissystems ist mit Transaktionskosten verbunden, die von COASE [1988] folgendermaßen charakterisiert werden:

„In order to carry out a market transaction it is necessary to discover who it is that one wishes to deal with, to inform people that one wishes to deal and on what terms, to conduct negotiations leading up to a bargain, to draw up the contract, to undertake the inspection needed to make sure that the terms of the contract are being observed and so on.“ (COASE [1988, 6])

Die Annahme positiver Kosten der Marktnutzung ist nach Coase der Schlüssel zum Verständnis von Praktiken zur Reduktion derselben. Ihre

76 Gegeben die Technologien und die Präferenzen der Individuen, ist die neoklassische Marktlösung äquivalent mit der optimalen Lösung, die ein zentraler Planer bevorzugt. ROSEN [1997, 144] betont, daß Märkte für die Bestimmung der Ressourcenallokation in der Neoklassik nur eine zweitrangige Rolle spielen: „If the conditions of the welfare theorem hold, the answer can be applied directly to the data without studying individual maximizing problems at all. That’s the way markets must do it.“

77 Hierzu sei einschränkend bemerkt, daß in den letzten 20 Jahren insbesondere Informationsunvollkommenheiten in der Industrieökonomik berücksichtigt werden.

Existenz schafft Anreize, durch eine geeignete organisatorische Einbettung von Tauschvorgängen Transaktionskosten einzusparen. Die Bedeutung der institutionellen Strukturierung von Märkten wird von COASE [1988] in einer Welt mit Transaktionskosten wie folgt hervorgehoben:⁷⁸

„Markets are institutions that exist to facilitate exchange, that is, they exist in order to reduce the cost of carrying out exchange transactions. In an economic theory which assumes that transaction costs are nonexistent, markets have no function to perform, and it seems perfectly reasonable to develop the theory of exchange by an elaborate analysis of individuals exchanging nuts and apples on the edge of the forest or some similar fanciful example.“ (COASE [1988, 7-8])

Das Paradebeispiel für einen Markt als Institution stellt die Börse dar. Formale Institutionen wie die Börsenverfassung und informelle Regeln oder der Verhaltenskodex auf dem Börsenparkett sind der institutionelle Rahmen, innerhalb dessen die Händler ihre Transaktionen tätigen.⁷⁹ Auch COASE [1988, 8-9] bezieht sich bei seinen Ausführungen über den Markt als Institution paradigmatisch auf die Börse:

„If the traditional markets of the past have diminished in importance, new markets have emerged in recent times of comparable importance in our economy. I refer to commodity exchanges and stock exchanges. These are normally organized by a group of traders (the members of the exchange) which owns (or rents) the physical facility within which transactions take place. All exchanges regulate in great detail the activities of those who trade in these markets (the times at which transactions can be made, what can be traded, the responsibilities of the parties, the terms of settlement, etc.), and they all provide machinery for the settlement of disputes and impose sanctions against those who infringe the rules of the exchange.“ (COASE [1988, 8-9])

COASE [1988, 9] kommt zu dem Schluß, daß vollständige Konkurrenz ohne ein kompliziertes Regelwerk nicht möglich ist. Aus dieser Perspektive sind Marktunvollkommenheiten nicht per se das Ergebnis von monopolistischen Praktiken, sondern notwendige Erscheinungen in einer Welt mit Transaktionskosten. Information ist nicht kostenlos verfügbar und

78 Eine weitere Definition des Marktes als Institution findet sich bei HODGSON [1988, 174]; er interpretiert Märkte als „a set of social institutions in which a large number of commodity exchanges of a specific type regularly takes place, and to some extent are facilitated and structured by those institutions. Exchange ... involves contractual agreements and the exchange of property rights, and the market consists in part of mechanisms to structure, organise, and legitimate these activities.“

79 Die Art und Weise der privaten Regulierung organisierter Wertpapierbörsen wird u.a. von CARLTON [1984], FISCHEL & GROSSMAN [1984] und BINDSEIL [1994] untersucht.

asymmetrisch verteilt.⁸⁰ Tauschvereinbarungen erfolgen nicht nur *quid pro quo*, sondern Leistung und Gegenleistung fallen zeitlich auseinander. Die Durchsetzung von Verträgen wird in einer Welt mit Transaktionskosten zu einem nicht trivialen organisatorischen Problem. Auf dieser Linie wird der institutionelle Rahmen von Märkten und Unternehmen zum Forschungsgegenstand gemacht (RICHTER [1998, 323]). Die Neue Institutionenökonomik wendet sich hierbei von dem Problem der rein preislichen Allokation der Ressourcen ab und konzentriert sich auf die marktbe gründenden und den Markttausch fördernden Organisationsformen, die einen nicht-preislichen Mechanismus der Ressourcenallokation bilden.⁸¹ Nicht staatlicher Eingriff auf der Makroebene, sondern private Ordnung (*private ordering*) auf konkreten Märkten mit dem Ziel der Bereitstellung und Durchsetzung institutioneller Arrangements ist das primäre Hilfsmittel der Neuen Institutionenökonomik zur Ausnutzung von Tauschrenten.

3.2.4 Was ist der Markt als Organisation?

Kurz gesagt, ist ein Markt eine Tauschinstitution zur Erleichterung des freiwilligen Austausches von Gütern und Diensten.⁸² Der Markt als Organisation wird von FURUBOTN et al. [1995] wie folgt charakterisiert:

„... the market itself is best understood as a type of organization, an organization that involves a structured group of individuals seeking common goals. In effect, a market represents a means for increasing the utility of those who participate in it, but the establishment and operation of a market have costs. Thus, to achieve welfare gains, new forms of property rights and nonstandard contracting devices may be necessary to overcome the deficiencies of simpler property rights and contracting arrangements.“ (FURUBOTN et al. [1995, 1])

Der Markt ist also nicht wie in der Neoklassik nur der Ort, an dem Transaktionen durchgeführt werden. Der Zweck der Organisation eines Marktes liegt gerade darin, das effektive Funktionieren von marktlichen Transaktionen zu garantieren. Zur Organisation „Markt“ zählen infor-

80 Bemerkenswert sind in diesem Zusammenhang die Ausführungen von STIGLITZ [1994]. Unvollständige Information und die Kosten der Informationsgewinnung führen dazu, daß die Effizienzimplikation des perfekten Marktes prinzipiell falsch ist. Bezugnehmend auf die theoretischen Arbeiten von GREENWALD & STIGLITZ [1986; 1988] kommt er zu dem Schluß, daß Märkte selbst im neoklassischen Sinne so gut wie niemals effizient sind.

81 LAZEAR [1995] und STIGLITZ [1994] definieren daher eine Institution als einen nicht-preislichen Mechanismus.

82 Interessanterweise ist eine derartige Begriffsbestimmung schon früh von Anthropologen vorgelegt worden (siehe z.B. FRÖHLICH [1940] und MINTZ [1959]).

melle und formale Regeln, die zu ihrer Durchsetzung notwendigen Mechanismen und die Benutzer dieser Regeln.⁸³

RICHTER & FURUBOTN [1996, 297] umschreiben einen organisierten Markt auf dieser Ebene als ein „Netzwerk (mehr oder weniger) relationaler Verträge zwischen Einzelpersonen, die potentielle Käufer und Verkäufer sind und in vertikalen oder horizontalen Geschäftsbeziehungen stehen.“⁸⁴ Das Netz relationaler Beziehungen kann sich hierbei sowohl auf die Transaktionsaktivitäten - Suche, Inspektion, Vertragsschluß, Erfüllung, Kontrolle und Durchsetzung - als auch auf die Koordination der Standardisierungsentscheidungen erstrecken.

Festzuhalten ist: Märkte als Organisationen umfassen die Benutzer des Marktes plus die Institutionen des Marktes. Die Marktpartizipanten sind nicht anonym, sondern in soziale Beziehungen eingebunden, so daß sich der Markt als Netzwerk impliziter oder expliziter relationaler Verträge konstituiert.

Im Unterschied zu einer Unternehmung oder autonomen bilateralen Verhandlungen ermöglicht der Markt als Organisation die Möglichkeit von Konkurrenz, indem eine „Vielzahl“ ökonomischer Agenten auf dem Markt Kauf- und Verkaufsentscheidungen treffen kann.

3.2.5 *Der Markt im Werk von Williamson*

Obwohl Williamson den Markt und die Unternehmung in Anlehnung an COASE [1937] als zwei alternative Formen der Organisation von Transaktionen interpretiert, hat er sich mit dem Markt kaum auseinandergesetzt und ihn schlicht als gegebene Größe vorausgesetzt. Um sich auf die Untersuchung der Effizienzwirkungen vertikaler Integration und damit die Erklärung der relativen Vorteilhaftigkeit der Verlagerung von Transaktionen vom Markt in die Unternehmung konzentrieren zu können, macht WILLIAMSON [1985, 87] eine Annahme zugunsten des Tausches

83 In Anlehnung an NORTH [1990] wird in dieser Arbeit eine Organisation als „eine Institution einschließlich der sie benutzenden Personen“ (RICHTER [1998, 332]) definiert: „If institutions are the rules of the game, organizations and entrepreneurs are the players. Organizations are made up of groups of individuals bound together by some common purpose to achieve certain objectives“ (NORTH [1994, 361]).

84 Auch ALCHIAN & DEMSETZ [1972] interpretieren einen Markt als ein Netz von Verträgen. Sie stellen die These auf, daß Transaktionen innerhalb von Unternehmen sowie auf Märkten als implizite oder explizite vertragliche Beziehungen zu verstehen sind. Ebenso argumentiert CHEUNG [1983] auf der Grundlage einer konsequenten Anwendung des Verfügungsrechteansatzes.

auf Märkten, die er *market-favoring premise* nennt.⁸⁵ Diese Annahme erlaubt es ihm, spezifische Investitionen in Verbindung mit unvollständigen Verträgen als den zentralen Bestimmungsgrund für die Effizienz von vertikaler Integration herauszustellen.⁸⁶

Schon ARROW [1970, 2] kritisiert an dieser Sichtweise, daß aus der Möglichkeit der vertikalen Integration nicht notwendig geschlußfolgert werden sollte, daß Märkte kostenlos funktionieren. Marktversagen, z.B. in Form exzessiver Inkompatibilität, hat Transaktionskostengründe, die auch am Markt durch eine geeignete Bildung von Organisationen überwunden werden können. ARROW [1970] verweist in diesem Zusammenhang auf soziale Normen und auf kollektive Handlungen. Multilaterale Kooperationsformen müssen nicht notwendig zur Integration führen, sondern können auch die Form informeller Beziehungsnetzwerke annehmen. Bei solchen sozialen Netzwerken handelt es sich um hybride Organisationsformen, in denen die Akteure sowohl kooperieren als auch in Konkurrenzbeziehungen zueinander stehen. Kooperation findet gewöhnlich auf der „vormarktlichen“ Stufe, z.B. bei der Etablierung eines industrieweiten Kompatibilitätsstandards, statt. Auf den Absatzmärkten stehen die Unternehmen in Konkurrenzverhältnissen. Die Organisation multilateraler marktlicher Beziehungen ist von den Vertretern der Neuen Institutionenökonomik bisher eher vernachlässigt worden:

„... the research following Williamson's theoretical line focuses mainly on the formation of complex contractual structures (especially by firms), and gives little or no attention to the fundamental problem of market organization. Thus, even in the typology of WILLIAMSON [1985, 73ff.], the market is just 'there'.“ (FURUBOTN et al. [1995, 2])

85 WILLIAMSON [1985, 87] führt hierzu aus: „Only as market-mediated contracts break down are the transactions in question removed from markets and organized internally. The presumption in the beginning there where markets' informs this perspective. This market-favoring premise has two advantages. One is that it helps to flag a condition of bureaucratic failure that has widespread economic importance but goes little remarked... Second, it encourages the view, which I believe to be correct, that technological separability between successive production stages is a widespread condition.“

86 Trotzdem kann das von COASE [1937] ins Leben gerufene Forschungsprogramm der Theorie der Unternehmung analog zur institutionenökonomischen Theorie des Marktes aufgefaßt werden. Der Markt stellt ebenso wie die Unternehmung nach WILLIAMSON [1985] ein institutionelles Arrangement zur Überwindung von Tauschhemmnissen dar, die in einer Welt mit Transaktionskosten entstehen. Das paradigmatische *economizing on transaction costs*-Argument für Institutionen (WILLIAMSON [1985]) ist mithin auch der Schlüssel zum Verständnis des Wesens des Marktes.

Während sich WILLIAMSON [1985] fast ausschließlich mit bilateralen Transaktionskosten beschäftigt, richtet die Neue Institutionenökonomik des Marktes den Blick verstärkt auf multilaterale Anreiz- und Koordinationsprobleme, wie sie in Netzwerkindustrien anzutreffen sind.⁸⁷ Organisationen in Netzwerkindustrien stellen gegenüber dem reinen neoklassischen Markt einen alternativen *Koordinationsmechanismus* bereit.

Auch KAY [1992] kritisiert an den Arbeiten von Williamson die Beschränkung auf bilaterale Beziehungen. Sie führt nach KAY [1992, 322] zu einer sehr einseitigen Sichtweise von Hierarchien und birgt die Gefahr der kulturellen und institutionellen Kurzsichtigkeit in sich.⁸⁸ Er argumentiert weiter, daß eine verstärkte Berücksichtigung des Problems der Koordination vieler Agenten die Rolle spezifischer Investitionen vollkommen umkehren kann. In bezug auf die Arbeit von BLOIS [1972] stellt er fest, daß spezifische Investitionen gegenseitige Abhängigkeiten schaffen können, die das effektive Funktionieren des Marktes garantieren. Umgekehrt führt die mangelnde Spezifität und damit die ungenügende Appropriierbarkeit von Investitionen zu Integrationsanreizen.⁸⁹

Diese Einwände verweisen auf die Notwendigkeit einer stärker holistisch ausgerichteten Analyse von Institutionen; eine Forderung, die gerade bei der Untersuchung von Netzwerkindustrien angemessen ist. Aus diesem Grunde werden in der vorliegenden Arbeit verstärkt soziale Institutionen wie Konventionen, Reziprozität, soziale Netzwerke oder Allianzen in die Betrachtung einbezogen.

Ein weiterer Kritikpunkt an dem Ansatz von Williamson bezieht sich darauf, daß Opportunismusprobleme auf großen Endverbrauchermärkten in der Regel nicht durch bilaterale, unvollständige Langzeitverträge gelöst werden können. Der „bilaterale“ Ansatz läßt sowohl die Koordinationsprobleme als auch die Anreizprobleme, die in einem Netzwerk interdependenter Anbieter bei schwachen immateriellen Verfügungsrechten auftreten, gänzlich unberücksichtigt.

Die Organisation des Marktes gestaltet sich vielmehr als eine Gratwanderung zwischen einer sozialen und einer institutionellen Struktu-

87 Den Ausgangspunkt der Analyse hierarchischer Strukturen bilden bei Williamson isolierte, bilaterale Austauschbeziehungen. Folgerichtig bemerkt WILLIAMSON [1986b, 197], daß sich die gesamte Neue Institutionenökonomik auf das „Studium von Vertragsabschlüssen“ beschränkt.

88 Auch OUCHI [1980] kritisiert die von Williamson vorgenommene strenge Unterteilung in Märkte und Hierarchien. Er gliedert Hierarchien in Bürokratien und Clans, wobei letztere Organisationsform Eigenschaften von Märkten aufweist.

89 Ähnlich argumentiert MAHLER [1997], der zeigt, daß auch Marktstrukturen zur Überwindung der von Williamson behandelten Transaktionsprobleme beitragen können.

rierung des Marktgeschehens zur Vermeidung von Marktversagen, ohne hierbei die spezifische Wettbewerbsfunktion des Marktes in Form der Möglichkeit des „Feilschens“ zu mißachten.

3.2.6 *Der Markt als Organisation - ein Widerspruch?*

Die institutionenökonomische Auffassung von einer effizienten institutionellen Konstruktion von Märkten, die in Anlehnung an DEAKIN & MICHIE [1997] auch als Quasi-Märkte bezeichnet werden, scheint zunächst im Gegensatz zu der von HAYEK [1945; 1969] vertretenen Idee zu stehen, daß die Bildung von Ordnungsstrukturen effizienter Weise spontan erfolgt. Das Marktgeschehen ist nach HAYEK [1945, 527] ein „Wunderwerk“ dezentraler Informationsverarbeitung, das ein zentraler Planer nicht annähernd so effizient vollbringen könnte. Der Markt wird als eine spontane Ordnung aufgefaßt, wobei der Marktmechanismus nicht das Ergebnis rationaler menschlicher Konstruktion ist:⁹⁰

„... [the market] is not the product of human design and ... the people guided by it usually do not know why they are made to do what they do.“ (HAYEK [1945, 527])

Die Marktordnung, die sich aus den Marktregeln und den auf dem Markt vollzogenen Handlungen zusammensetzt, ist spontanen Ursprungs. Die Effizienzhypothese spontaner Regeln, wie sie etwa von SCHMIDTCHEN [1995, 239] expliziert worden ist, besagt, daß spontane gesellschaftliche Ordnungsstrukturen effizienter als rational konstruierte Ordnungen sind. Dieser evolutorische Optimismus ist von HAYEK [1960] wie folgt ausgedrückt worden:

„It is unlikely that any individual would succeed in rationally constructing rules which would be more effective for their purpose than those which have been gradually evolved.“ (HAYEK [1960, 66], zitiert nach SCHMIDTCHEN [1995, 239])

Eine Konstruktion von Märkten, etwa durch staatliche Regulierung, führt nach HAYEK [1944] zum ökonomischen Abstieg und letztlich in die Knechtschaft (*serfdom*). SCHMIDTCHEN [1995, 263f.] betont, daß auch Hayek das Problem eines Verharrens auf sozial ineffizienten Regeln spontanen Ursprungs erkannt hat. Am Beispiel von Standards und den

90 Das Konzept der spontanen Ordnung geht auf den österreichischen Ökonomen MENGER [1883] zurück und ist später von HAYEK [1937; 1945; 1960] weiterentwickelt worden. Zu den Voraussetzungen der spontanen Ordnung siehe auch SCHMIDTCHEN [1995].

mit ihrer Institutionalisierung einhergehenden positiven Netzwerkexternalitäten argumentiert SCHMIDTCHEN [1995, 264], daß in diesem Umfeld Hayeks evolutorischer Optimismus nicht angebracht ist:

„Die ökonomische Theorie sagt uns, daß es eine Illusion ist, bei Vorliegen positiver Netzwerkexternalitäten auf die wohltätigen Wirkungen spontaner Ordnung zu vertrauen. Hier braucht man eine sichtbare Hand; nicht notwendigerweise die des Staates, aber die Handlungen aller müssen irgendwie durch kollektive Aktion organisiert werden.“ (SCHMIDTCHEN [1995, 264])

Diese Feststellung ist der Ausgangspunkt für die institutionenökonomische Analyse des Marktes, wie sie in der vorliegenden Arbeit anhand der Institution des Kompatibilitätsstandards durchgeführt wird. In einer Welt mit Transaktionskosten stellt sich - analog zur Bestimmung des Wesens der Unternehmung (COASE [1937]) - das Problem der „Erklärung des Wesens des Marktes als soziale Einrichtung sich wiederholenden Tauschs zwischen einer Mehrheit von Tauschreflektanten im Vergleich zum Gelegenheitstausch zwischen einzelnen“ (RICHTER & FURUBOTN [1996, 310]). Zunehmende Komplexität des Transaktionsobjektes und ein zeitliches Auseinanderfallen des Leistungsaustauschs erhöht die Notwendigkeit einer vertraglichen und institutionellen Einbettung von Transaktionen.

Während das Prinzip der spontanen Selbstorganisation noch auf den Tausch von „Nüssen gegen Äpfel am Waldesrand“ (COASE [1988, 8]) sinnvoll angewendet werden kann, läßt sich die Notwendigkeit einer rationalen Strukturierung komplexerer Tauschvorgänge nicht bestreiten. So akzeptieren KNEIPS [1994] und SCHMIDTCHEN [1989] regulative Eingriffe in das Marktgeschehen in Netzwerkindustrien, weil die unsichtbare Hand bei der Auswahl von Kompatibilitätsstandards an ihre „Grenzen“ stößt (siehe auch SIMON [1991, 41]).

3.2.7 Zur Effizienz von Marktinstitutionen

Die normativen Konsequenzen der institutionenökonomischen Einschätzung von organisatorischen Ausprägungen auf Märkten hat DEMSETZ [1969] mit seiner „Nirvana-Kritik“ der Neoklassik auf den Punkt gebracht. In der neoklassischen Theorie wird eine Welt ohne Transaktionskosten willkürlich als Referenzfall postuliert. Diese Vorgehensweise führt nach DEMSETZ [1969] zum „Nirvana-Trugschluß“, den RICHTER [1998] wie folgt zusammenfaßt:

„[Die Vertreter der Neuen Institutionenökonomik, Anmerkung C.W.] fragen nach den Gründen der vielen vom Ideal der vollständigen Konkurrenz abweichenden institutionellen Rahmenbedingungen und Arrangements des realen Wirtschaftslebens,

und sie argumentieren, daß solche Abweichungen nicht notwendig ineffizient sind, sondern effiziente Antworten auf die Existenz von Transaktionskosten sein können.“ (RICHTER [1998, 324f.])

Die Effizienzhypothese der Neuen Institutionenökonomik lautet, daß die institutionelle Struktur sich dahingehend entwickelt, daß der Nettoertrag der Transaktionen maximiert wird (siehe RICHTER [1998, 326], KREPS [1990b, 183], ALCHIAN [1950] und EGGERTSSON [1990]). Ihr diametral entgegengesetzt ist die Monopolisierungshypothese der neoklassischen Effizienzeinschätzung von Institutionen. In einer Welt ohne Transaktionskosten können Institutionen unmöglich effizienzfördernd sein, weil ex definitionem keine Transaktionskosten auftreten.

In dieser Arbeit sollen sowohl die effizienzfördernden als auch die wettbewerbsbeschränkenden Wirkungen von Kompatibilitätsstandards untersucht werden, womit der eher pessimistischen Beurteilung von Institutionen durch NORTH [1994] Rechnung getragen wird.⁹¹

„Institutions are not necessarily or even usually created to be socially efficient; rather they, or at least the formal rules, are created to serve the interests of those with the bargaining power to create new rules.“ (NORTH [1994, 361])

In den folgenden Abschnitten werden informelle Institutionen betrachtet, die das effektive Funktionieren von Märkten ermöglichen. Diese Institutionen lassen die Unabhängigkeit der Akteure weitestgehend unangetastet. Sie etablieren sich nicht aufgrund hierarchischer Eingriffe am Markt, sondern sind selbstdurchsetzend.⁹² Nachfolgend werden solche sich selbst durchsetzenden Institutionen näher beschrieben, die inzwischen zu den Kernbestandteilen der Neuen Institutionenökonomik des Marktes gehören.

91 Auch WEBER [1980, 384f.] sieht die Gefahr der „Schließung des Marktes“ durch „rationale ökonomische Monopolisten“, die „vermöge der formalen Macht der Marktfreiheit“ ihre Monopolmacht sichern. Solche Unternehmen, die mittels der formalen Marktfreiheit ihre Monopolmacht begründen, nennt WEBER [1980, 385] „Marktinteressenten“.

92 Eine weitere wichtige Form der Organisation von Endverbrauchermärkten sind vertikale Abkommen. Sie können zur Überwindung von Trittbrettfahreneffekten (TELSER [1960], REY & TIROLE [1986], MATHEWSON & WINTER [1985; 1997]) und Qualitätsverschlechternder Konkurrenz (KLEIN [1980], KLEIN & SAFT [1985], KLEIN & MURPHY [1988], MATHEWSON & WINTER [1985], HAUCAP et al. [1997]) eingesetzt werden. Ein Überblick über Franchiseverträge findet sich bei DNES [1996].

3.3 Sich selbst durchsetzende Marktinstitutionen

3.3.1 Konventionen

In der neoklassischen Arrow-Debreu-Ökonomie spielen Sitten und Konventionen keine Rolle. Die Tatsache, daß Individuen Konventionen befolgen und dabei ihre rein egoistische Gewinnmaximierung in den Hintergrund stellen, wird nicht berücksichtigt. Ähnlich wie Kompatibilitätsstandards sind Konventionen eine Institution, die zur kollektiven Koordination individueller Handlungen beiträgt. Konventionen können die ökonomische Leistungsfähigkeit von Märkten steigern, indem sie helfen, Trittbrettfahrerverhalten zu beseitigen (siehe z.B. SCHLICHT [1993]).

Die Institution „Konvention“ als einen informellen Koordinationsmechanismus zu verwenden, ist allerdings auch mit Kosten verbunden, wie AKERLOF [1980] herausgearbeitet hat. Abweichend von der neoklassischen Welt konstruiert Akerlof ein Modell, in dem Individuen direkt Nutzen aus der Befolgung von Konventionen (*code of behavior*) ziehen. Die Befolgung einer Konvention einer sozialen Gemeinschaft ist mit einem nutzenstiftenden Reputationsgewinn verbunden, der von der Verbreitung der Konvention innerhalb der Gemeinschaft abhängt.⁹³ Je größer der Anteil der Individuen, die die Konvention befolgen, desto größer ist der Reputationsgewinn eines regelkonformen Verhaltens und desto größer die Bestrafung im Falle einer Verletzung der Konvention. AKERLOF [1980] zeigt, daß die Reputationsabhängigkeit des individuellen Nutzens und die daraus resultierende Interdependenz der individuellen Nutzenfunktionen zu Pfadabhängigkeiten in der Befolgung bzw. Nichtbefolgung einer sozialen Konvention führen.⁹⁴ Es kann zu einem ineffizienten Verharren auf einer einmal etablierten Konvention kommen.⁹⁵ Dieses Ergebnis offenbart einen prinzipiellen Trade-off, der auch bei der kollektiven Auswahl eines Kompatibilitätsstandards anzutreffen ist. Auf der einen Seite trägt die Etablierung sowohl von Konventionen als auch von Kompatibilitätsstandards zum effektiven Funktionieren des Marktes bei. Auf der anderen

93 In der Sprache der Theorie der Kompatibilitätsstandards handelt es sich hierbei um direkte positive Netzwerkexternalitäten (siehe Kapitel 2.4.1).

94 Die Hypothese der Persistenz sozialer Normen wird durch psychologische Studien gestützt. So zeigen KAHNEMANN et al. [1986], daß jeder stabile Umweltzustand dazu tendiert, als Norm akzeptiert zu werden.

95 AKERLOF [1980] benutzt dieses Ergebnis zur Erklärung von unfreiwilliger Arbeitslosigkeit. Die Unternehmen befolgen die Konvention, keine neuen Arbeitskräfte zu einem niedrigeren Lohn einzustellen, weil sie den Reputationsverlust gegenüber ihrer Belegschaft nicht auf sich nehmen wollen.

Seite kann jedoch die Eigenschaft der Selbstdurchsetzung zu einem ineffizienten Festhalten an Institutionen führen.

Als nächstes stellt sich die Frage, warum sich überhaupt soziale Konventionen etablieren, wenn der anfängliche Reputationswert der Befolgung der Konvention gleich null ist. Sicherlich können sich soziale Normen, z.B. im Rahmen eines reinen Koordinationsproblems, spontan herauskristallisieren. CORNEO & JEANNE [1994] vertreten die aus institutionenökonomischer Perspektive besonders interessante These, daß eine Konvention nicht das Resultat eines ungewollten Prozesses ist, sondern bewußt von gewinnmaximierenden Agenten gestaltet wird. Ausgehend von Akerlofs Konventionsmodell betrachten sie die monopolistischen Anreize, in Konsumtionsnormen für Güter mit Mitläufer- bzw. Snobeffekten zu investieren.⁹⁶ CORNEO & JEANNE [1994] zeigen, daß bei vollständiger Konkurrenz kein Unternehmen Anreize hat, Investitionen in die Entstehung einer sozialen Norm zu tätigen, wenn die Produkte hinreichend homogen sind. Der Reputationswert des Konsums ist in diesem Fall ein öffentliches Gut, das mit steigender Anzahl der Unternehmen in der Industrie immer weniger bereitgestellt wird.

Ein Monopolist hingegen kann durch eine Strategie niedriger Einführungspreise die in späteren Perioden anfallenden Reputationsrenten auf der Nachfrageseite, die nach der erfolgreichen Etablierung einer Konsumtionsnorm anfallen, abschöpfen. Es ergeben sich nach CORNEO & JEANNE [1994, 13] drei Determinanten der privaten Etablierung sozialer Konsumtionsnormen:

1. Soziale Normen werden bewußt und in gewinnmaximierender Weise von ökonomischen Agenten auf Märkten etabliert.
2. Die Schaffung einer sozialen Norm ist analog zu einer Investition zu verstehen, die sich erst im Zeitablauf amortisiert.
3. Wegen des öffentlichen Gutscharakters einer sozialen Konsumtionsnorm ist Koordination zwischen den Investoren nötig, um Trittbrettfahrerverhalten auszuschließen. Marktbeherrschende Investoren, die in der Lage sind, einen Großteil der nachfrageseitigen Renten der Konsumtionsnorm abzuschöpfen, haben die größten Anreize, entsprechende Investitionen zu tätigen.

Verhaltensregeln beeinflussen jedoch nicht nur unmittelbar das Verhalten von Individuen auf Märkten, sondern auch mittelbar, indem sie die

96 Konsumtionsnormen sind von VEBLEN [1899] als Institution identifiziert worden, die dem Konsum einen Reputationswert beimißt. LEIBENSTEIN [1950] hat das Nachfrageverhalten analysiert, wenn sich die Konsumenten gleichartig verhalten (Mitläufer- oder Herdenverhalten) und wenn sie sich von anderen abheben wollen (Snobismus).

Entwicklung des institutionellen Rahmens ökonomischer Aktivitäten mitprägen. Dieser Aspekt ist von NORTH [1994] herausgestellt worden. Es ist die Kultur einer Gesellschaft, die entscheidenden Einfluß auf die Entwicklungsfähigkeit von Institutionen ausübt. Sie bestimmt wesentlich die Fähigkeit des kollektiven Lernens.⁹⁷ Auf dieser Ebene kann eine „fortschrittsoptimistische“ Kultur als Meta-Institution verstanden werden, die die Gefahr des ineffizienten Verharrens auf einem veralteten Kompatibilitätsstandard verringert.

3.3.2 Relationale Verträge und Reziprozität

Während sich die Soziologie schon seit langem mit der persönlichen Seite des Marktes und dessen sozialen Strukturen beschäftigt, macht die ökonomische Theorie erst seit neuester Zeit die persönlichen und sozialen Determinanten des Tausches zum Gegenstand ihrer Untersuchungen.⁹⁸ Anhand der Unbestimmtheit der Tauschlösung im bilateralen Tauschmodell der Edgeworth-Box demonstrieren COOK & EMERSON [1978] die Bedeutung der sozialen Strukturierung von Tauschvorgängen:

„Conventional microeconomic theory leaves two-person interaction indeterminate because it is a theory organized around *individual decision making* in an asocial market composed of many traders. But when only two parties engage one another in reciprocally tactical interaction, be they husband and wife or organized labor and management, the market mechanism is replaced by *social interaction* and economic theory is left with little to say about the outcome.“ (COOK & EMERSON [1978, 722], Hervorhebungen im Original)

Es wird daher eine Abkehr von dem neoklassischen Marktmodell gefordert, um der Tatsache Rechnung zu tragen, daß Individuen im Rahmen dauerhafter Geschäftsbeziehungen in einen sozialen Kontext eingebunden sind, der geeignet ist, kooperatives Verhalten durchzusetzen:

„To the extent that specific social actors are drawn into repetitive exchange with one another (whether through reciprocal reinforcement in casual interpersonal attraction, through institutional arrangements such as marriage or long-term employment contracts, or through collectively or normatively enforced systems of obligation such as kinship systems), the market structure brought to the situation by economic

97 Der Begriff „kollektives Lernen“ stammt von HAYEK [1960] und bezeichnet die Menge an Erfahrungen, die im Zeitablauf Eingang in die Sprache, in die Gestaltung von Technologien und Institutionen und in den Wissensbestand findet.

98 Siehe hierzu das Buch von LAZEAR [1995] über „Personnel Economics“, in dem persönliche Strukturen zum Ausgangspunkt der Analyse von Arbeitsverhältnissen gemacht werden.

analysis is imperfect and traditional microeconomic theory loses its precision.“
(COOK & EMERSON [1978, 737])

In den institutionenökonomischen Arbeiten von MACAULAY [1963], MACNEIL [1978] und WILLIAMSON [1983; 1985] ist gezeigt worden, wie in bilateralen Verhältnissen Transaktionsprobleme durch sich selbst durchsetzende Verträge und glaubwürdige Selbstbindungen überwunden werden können. Hierbei wird argumentiert, daß im Rahmen geschäftlicher Dauerverbindungen bestimmte relationale Verträge selbstdurchsetzend sind und zur Überwindung von moralischem Risiko und ex-post-opportunistischem Verhalten eingesetzt werden können.⁹⁹ Allen relationalen Ansätzen ist gemeinsam, daß in ihnen die neoklassische Annahme der perfekten Anonymität der Marktpartizipanten aufgehoben und die Bedeutung sozialer Marktstrukturen beleuchtet wird. Es wird verdeutlicht, daß in einem Kontext wiederkehrender Tauschbeziehungen regelabweichendes Verhalten exakt einer Person zugeordnet und durch Boykottierung der betreffenden Person bestraft werden kann. Wie schon TELSER [1980] gezeigt hat, ist eine Boykottierungsstrategie wie die *tit-for-tat*-Strategie in einem unendlich wiederholten Spiel selbstdurchsetzend.

Eng verbunden mit dem Konzept des relationalen Vertrags ist reziprokes Verhalten, das in der anthropologischen Forschung am Beispiel von Tauschbeziehungen in primitiven Gesellschaften untersucht wurde (siehe hierzu die grundlegenden Arbeiten von EVANS-PRITCHARD [1951], MAUSS [1967] und LEVI-STRAUSS [1969]). Neuere sozial-ökonomische Gesellschaftsanalysen belegen, daß reziprokes Verhalten nicht auf primitive Gesellschaften beschränkt, sondern auch in modernen Gesellschaften allgegenwärtig ist (siehe KRANTON [1996]). So zeigen HAUGLAND & GRØNHAUG [1996] in einer sozio-ökonomischen Studie über den internationalen Lachsmarkt, daß sich selbst auf weitestgehend perfekt kompetitiven Märkten informelle Beziehungen zur Überwindung von Transaktionshemmnissen herausbilden.¹⁰⁰ OUCHI [1979, 838] identifiziert die Reziprozitätsnorm als grundlegende soziale Voraussetzung für die Durchführung von Markttransaktionen. KRANTON [1996] beschreibt die Institution des reziproken Tauschverhältnisses und dessen Durchsetzung wie folgt:

99 Ein Überblick zur Theorie relationaler bzw. unvollständiger Verträge findet sich bei RICHTER & FURUBOTN [1996].

100 Die Institution des reziproken Tauschs ist von AKERLOF [1982] auf Arbeitsverhältnisse angewendet worden. Arbeitnehmer und Arbeitgeber tauschen in einem reziproken Verhältnis hohe Arbeitsleistung gegen hohe Entlohnung. KIMBALL [1988] und COATE & RAVALLION [1993] betrachten Reziprozität als einen Versicherungsmechanismus.

„It [reciprocal exchange, Anmerkung C.W.] proceeds according to unwritten, but well understood, rules that specify the level and direction of transfers of goods and services. Exchange occurs in response to the partners' changing circumstances. The passage of time is inherent to reciprocal exchange; giving a gift obligates the receiver to render future compensation. Because of this, a partner to the exchange could 'cheat' by not supplying goods when expected to do so. People have an incentive to be 'reliable' and 'honest' because they could lose the benefits of future exchange if they do not. Agents who do not fulfill their obligation are punished by termination of the relationship.“ (KRANTON [1996, 830f.])

Reziproker Tausch folgt in etwa der Formel: „Tust Du mir etwas Gutes, so tue ich auch Dir etwas Gutes.“ Reziprozitätsnormen bewirken, daß „wirtschaftliche Kalkulationen nicht individuell durchführbar sind, da Voraussetzungen und Konsequenzen stets sozialer Natur sind, daß wirtschaftliche Kalkulationen stets an Normen und Werte nicht-ökonomischer Art gebunden und Verpflichtungen und Loyalitäten unterworfen sind, daß individuelle und damit auch wirtschaftliche Handlungsfähigkeit stets die Funktionsfähigkeit des gesamten Systems voraussetzt“ (HEINEMANN [1976, 53]). Die ökonomische Bedeutung von reziprokem Verhalten wird von FEHR et al. [1997] anhand von Experimenten eindrucksvoll belegt. Die Autoren kommen zu dem Schluß, daß reziprokes Verhalten auch dann praktiziert wird, wenn es nicht im Sinne von TELSER [1980] als teilspielperfektes Gleichgewicht selbstdurchsetzend ist:

„... 'reciprocal behavior may cause an increase in the set of enforceable contracts and may thus allow the achievement of nonnegligible efficiency gains.“ (FEHR et al. [1997, 835])

Relationale Verträge oder reziprokes Verhalten sind Institutionen, die direkt am Markt zwischen zwei Tauschpartnern ihre Wirkung entfalten. Sie sind daher geeignet, das in Netzwerkindustrien anzutreffende Problem des Schutzes spezifischer Investitionen zu überwinden. Wie jedoch im vorhergehenden Kapitel anhand des Second Sourcing-Arguments von FARRELL & GALLINI [1988] ausgeführt worden ist, kann ein solcher Schutz auch durch die Etablierung offener Kompatibilitätsstandards induziert werden. Angesprochen sind hier zwei konkurrierende Tauschinstitutionen. Dieses Problem ist von KRANTON [1995; 1996] untersucht worden. Hierzu betrachtet KRANTON [1996] eine Volkswirtschaft, in der ein Teil der Bevölkerung in bilateralen reziproken Tauschverhältnissen steht und der andere Teil der Bevölkerung auf einem anonymen Markt tauscht. Die Individuen können zwischen den beiden Organisationsformen wählen. Die Kosten der Benutzung des anonymen Marktes werden mit Hilfe eines

Such-Modells abgebildet.¹⁰¹ Die Marktpartizipanten müssen kontinuierlich einen Tauschpartner suchen. Der Tausch erfolgt quid pro quo. Es gibt weder Kreditverhältnisse noch andere Formen intertemporaler Beziehungen, so daß der Markttausch perfekt anonym bleibt.

Der bilaterale reziproke Tausch hat gegenüber dem anonymen Markttausch den Vorteil, daß er frei von Suchkosten ist. Der Markt bietet andererseits gegenüber einem reziproken Tauschverhältnis eine größere Produktvielfalt, weil in einem reziproken Verhältnis jeder auf die spezifischen Produktionsmöglichkeiten des anderen angewiesen ist. Hieraus ergibt sich unmittelbar, daß ein reziproker Tausch einem anonymen Markttausch überlegen sein kann, wenn die Suchkosten auf dem Markt relativ groß sind und die Güter insgesamt als gut substituierbar angesehen werden. In diesem Zusammenhang zeigt Kranton, daß die relative Vorteilhaftigkeit der Wahl einer Tauschinstitution nicht unabhängig von der Verbreitung der jeweils anderen ist. Die Suchkosten und die Produktvielfalt auf dem anonymen Markt sind abhängig von der Anzahl der Benutzer des Marktes. Umgekehrt hängt die Selbstdurchsetzung reziproken Verhaltens von der Attraktivität der Marktnutzung ab. Die Wahl einer Tauschinstitution ist also mit negativen Externalitäten für die andere verbunden.

Bei Berücksichtigung dieser Externalitäten gelingt es KRANTON [1996] zu zeigen, daß es Pfadabhängigkeiten in der Auswahl von Tauschinstitutionen gibt. Ist die anfängliche Marktgröße hinreichend klein, so kann es zu einem Verharren in reziproken Tauschverhältnissen kommen, obwohl ein anonymer Markt als einzige Tauschinstitution optimal wäre. Aus diesen Überlegungen folgt, daß die Förderung der Effizienz anonymer Märkte zu einer Verdrängung von reziproken Tauschverhältnissen führen kann:

„The results suggest that the introduction and refinement of legal institutions to enforce contracts and support relatively more impersonal exchange, might or might not lead to a collapse of personalized exchange (as long as complete contingent contracts are not enforceable).“ (KRANTON [1996, 833])

Die Kosten der Auswahl einer Tauschinstitution umfassen also nicht nur, wie von COASE [1937] propagiert, die Transaktionskosten der Benut-

101 Wichtige Beiträge zur Such-Theorie sind bei DIAMOND [1982; 1984] zu finden. Such-Modelle werden auch zur Erklärung der realen Wirkungen von Geldtausch verwendet. Geld ist hierbei ein Standard, der die Suchkosten reduziert, welche aus dem Koinzidenzproblem des Tausches entstehen. Geld hat reale Wirkungen, ähnlich wie Kompatibilitätsstandards, weil sie den maximal möglichen Umfang der Arbeitsteilung in einer Ökonomie vergrößern. Siehe hierzu auch die grundlegenden Arbeiten von KIYOTAKI & WRIGHT [1989; 1993] und die dort angeführte Literatur.

zung der Institution, sondern auch die externen Effekte, die aus der Verdrängung einer alternativen Tauschinstitution resultieren. Diese Einsicht wird vor allem von KRANTON [1996] herausgearbeitet:

„... transaction costs are not necessarily independent of the institutions that govern exchange. While a nonmarket institution might arise to save on transaction costs, its existence might perpetuate or increase those very costs... it might be the case that organizations that reduce transactions costs such as those that distribute price information, set standards, or certify quality, might not emerge or might evolve more slowly when transactions do not take place on markets.“ (KRANTON [1996, 846])

Durch die industrieweite Standardisierung von Schnittstellen können Käufer, die vorher in eine bilaterale Beziehung eingeschlossen waren, auf die Produkte alternativer Hersteller zurückgreifen. Die Senkung der Wechselkosten und erhöhte Markttransparenz bewirken ein effektiveres Funktionieren des anonymen Marktmechanismus, so daß persönliche Beziehungen zum Schutz vor ex-post-opportun主义ischem Verhalten wenigstens teilweise ihren Wert verlieren.¹⁰²

Diese Überlegungen werden im nächsten Schritt anhand eines einfachen Modells unvollständiger Verträge nach FARRELL & GALLINI [1988] expliziert. Es wird gezeigt, daß ex-post-opportun主义isches Verhalten einerseits durch die Etablierung von Kompatibilitätsstandards und das damit einhergehende effektivere Funktionieren der Marktkonkurrenz sowie andererseits durch die Verwendung einer bilateralen Reziprozitätsnorm ausgeschaltet werden kann.

3.3.3 Standardisierung versus Reziprozität

Im folgenden soll in Anlehnung an die bereits zitierte Arbeit von KRANTON [1996] eine reziproke Tauschinstitution mit einem standardisierten Markt anhand eines einfachen Modells verglichen werden. Hierbei wird wie bei FARRELL & GALLINI [1988] ein Modell unvollständiger Verträge zugrunde gelegt. Es werden zwei Anbieter $i = 1, 2$ betrachtet, die jeweils ein Systemgut anbieten, das sich aus einer Basiskomponente und einer sekundären Komponente zusammensetzt. Die Basiskomponente wird in der ersten Periode und die sekundäre Komponente in der zweiten Peri-

102 Kranton kommt zu dem Schluß, daß Institutionen in einem „allgemeinen Gleichgewichtsmodell“ analysiert werden müssen. In diese Richtung weisen die Arbeiten von McAfee [1993] und Peters [1994]. Beide Autoren endogenisieren Tauschinstitutionen in dezentralisierten Märkten mit anonymen Käufern und Verkäufern. Die konkurrierenden Verkäufer wählen dabei Tauschmechanismen, um Käufer zu gewinnen.

ode angeboten. Die Komponenten eines Herstellers sind untereinander perfekt kompatibel.

Die marginalen Produktionskosten $c > 0$ für jede Komponente sind für beide Hersteller identisch und konstant. Die Konsumenten fragen jeweils eine Basiskomponente in der ersten Periode und eine sekundäre Komponente in der zweiten Periode nach. Es werden zwei Typen von Konsumenten $j = A, B$ angenommen. Der Konsument vom Typ A hat eine natürliche Präferenz für die Basiskomponente des Anbieters 1, und der Konsument vom Typ B hat eine natürliche Präferenz für die Basiskomponente des Anbieters 2. Jeder Konsument muß vor dem Kauf herstellerspezifische Investitionen in Höhe von $I > 0$ leisten. Nur nach Tätigung dieser spezifischen Investitionen kann er die Basiskomponente nutzenstiftend einsetzen. Jeder Konsument zieht sowohl aus der Basiskomponente als auch aus der sekundären Komponente einen Bruttonutzen von $v > c$.

Der Preis einer Komponente, den der Hersteller $i = 1, 2$ in der Periode $t = 1, 2$ setzt, wird mit p_t^i bezeichnet. Nehmen wir nun an, daß ein Konsument vom Typ A sowohl die Basiskomponente als auch die sekundäre Komponente vom Hersteller 1 kauft, so ist sein Nettonutzen gegeben durch

$$U^A = (v - p_1^1) + \delta(v - p_2^1) - I, \quad (7)$$

wobei $\delta \in]0, 1[$ der einheitliche Diskontierungsfaktor ist. Entsprechend erhalten wir für den Konsumenten vom Typ B den Ausdruck

$$U^B = (v - p_1^2) + \delta(v - p_2^2) - I. \quad (8)$$

Die Konsumenten fragen jeweils eine Einheit der Basiskomponente und der sekundären Komponente nach, solange ihr Nettonutzen nicht negativ ist. Jeder Anbieter $i = 1, 2$ maximiert durch geeignete Wahl der Preise für die Basiskomponente, p_1^i , und die sekundäre Komponente, p_2^i , seinen Gewinn

$$\Pi^i = (p_1^i - c) + \delta(p_2^i - c). \quad (9)$$

Während jeder Konsument eine strenge Präferenz für die Basiskomponente eines Herstellers hat, so kann er doch in der zweiten Periode wählen, ob er die sekundäre Komponente von dem Hersteller seiner Basiskomponente bezieht oder von dem anderen Hersteller. Es sei angenommen, daß die Basiskomponenten mit den sekundären Komponenten des anderen Herstellers nicht vollkommen kompatibel sind, so daß dem Konsumenten bei einem Wechsel des Anbieters in der zweiten Periode Inkompatibilitätskosten in Höhe von $f > 0$ entstehen.

Bezüglich der Preisbildung in der zweiten Periode sei angenommen, daß die Anbieter zwischen den beiden Konsumententypen preislich differenzieren können. Ein Konsument vom Typ *A* wird nur dann in der zweiten Periode die sekundäre Komponente ebenfalls vom Anbieter 1 kaufen, wenn die folgende Bedingung erfüllt ist:

$$\begin{aligned} v - p_2^1 &\geq v - p_2^2 - f \\ \Leftrightarrow p_2^1 &\leq p_2^2 + f. \end{aligned}$$

Das heißt, daß der Preis des Herstellers 1 nicht größer sein darf als der Preis des Herstellers 2 plus den Inkompatibilitätskosten, die bei einem Wechsel anfallen. Die Anbieter konkurrieren im Bertrand-Stil, so daß der Anbieter 2 den Anbieter 1 so lange unterbietet, bis seine marginalen Kosten erreicht sind und $p_2^2 = c$ gilt. Wir erhalten damit die folgende Bedingung für den Preis der sekundären Komponente, die Unternehmen 1 erfüllen muß, damit der Konsument vom Typ *A* in der zweiten Periode nicht zum Konkurrenzunternehmen wechselt:

$$p_2^1 \leq f + c. \quad (10)$$

Der Anbieter 1 muß also den Anbieter 2 so lange unterbieten, bis sein Preis p_2^1 nicht größer ist als die Kosten der Inkompatibilität plus den marginalen Herstellungskosten der sekundären Komponente. Wählt der Anbieter 1 einen höheren Preis, so daß die Bedingung (10) nicht erfüllt ist, dann ist es für den Konsumenten *A* vorteilhaft, in der zweiten Periode zu dem Hersteller 2 zu wechseln. Eine analoge Überlegung gilt für den Anbieter 2.

Es sei der folgende Entscheidungsablauf betrachtet: In der ersten Stufe setzen die Anbieter $i = 1, 2$ jeweils einen Preis für die Basiskomponente p_i^1 , und die Konsumenten entscheiden, ob sie kaufen oder nicht. In der zweiten Stufe entscheiden sich die Konsumenten, ob sie spezifische Investitionen in Höhe von $I > 0$ tätigen oder nicht. Schließlich setzen die Anbieter $i = 1, 2$ in der dritten Stufe den Preis für ihre sekundäre Komponente p_i^2 , und die Konsumenten entscheiden sich wiederum, ob sie kaufen oder nicht. Man beachte, daß die Anbieter in der dritten Stufe ebenfalls den Verkaufspreis für den Konsumenten setzen, der die Basiskomponente vom anderen Anbieter erstanden hat. Dieser Preis ist, wie bereits gezeigt, gleich den marginalen Kosten.

Die Konsumenten können nur dann Nutzen aus dem Kauf der Basiskomponente und der sekundären Komponente ziehen, wenn sie die spezifischen Investitionen getätigt haben. Die Informationen der Akteure

sind vollständig und perfekt. Das Maximierungsproblem des Anbieters $i = 1, 2$ lautet jetzt wie folgt:

$$\begin{aligned} \max_{p_1^i, p_2^i} \quad & \Pi^i = (p_1^i - c) + \delta(p_2^i - c) \\ \text{u.d.N.} \quad & p_2^i \leq f + c \\ & p_1^i, p_2^i \geq 0. \end{aligned}$$

Der Anbieter i maximiert den Barwert seines Nettogewinns unter den Nebenbedingungen, daß der Konsument, der eine natürliche Präferenz für seine Basiskomponente hat, auch in der zweiten Periode bei ihm kauft und die Preise nicht negativ sind. Wären die Systeme der Hersteller vollkommen inkompatibel, so würde die erste Nebenbedingung entfallen, und es läge der monopolistische Fall vor, wie er von FARRELL & GALLINI [1988] behandelt worden ist. In dem hier betrachteten Fall ist die Monopolmacht eines Herstellers durch die Möglichkeit des Konsumenten, die sekundäre Komponente von einem alternativen Hersteller zu beziehen, beschränkt. Das Problem soll jetzt unter drei unterschiedlichen Regimen gelöst werden. Zunächst wird im Fall I ein anonymer Markt betrachtet. Im Fall II wird ein standardisierter Markt und im Fall III eine reziproke Tauschinstitution zugrunde gelegt. Danach werden die Ergebnisse verglichen.

Fall I (*Der anonyme Markt*): Wie bereits gezeigt, wählt jedes Unternehmen i einen Preispfad (p_1^i, p_2^i) , der seinen Gewinn maximiert unter den Nebenbedingungen, daß der Konsument in beiden Perioden bei ihm kauft und die Preise nicht negativ sind. Jeder Konsument kauft nur dann, wenn sein Nettonutzen, gegeben durch Gleichung (7) bzw. (8), nicht kleiner als null ist. Jeder Anbieter kann ex ante keinen niedrigeren Preis als $p_2^i = f + c$ (siehe Bedingung (10)) für die sekundäre Komponente glaubwürdig versprechen. Jeder Anbieter verhält sich also opportunistisch in dem Sinne, daß er die spezifischen Investitionen des Konsumenten bei seiner Preissetzung in der zweiten Periode unberücksichtigt läßt. Der Konsument weiß das und wird daher nur dann die Basiskomponente kaufen und die spezifischen Investitionen tätigen, wenn der Preis der Basiskomponente hinreichend klein ist. Substituieren wir $p_2^1 = f + c$ in die Nutzenfunktion des Konsumenten A , so erhalten wir

$$U^A = (v - p_1^1) + \delta(v - f - c) - I \geq 0. \quad (11)$$

Das ist die Bedingung dafür, daß der Konsument A beide Komponenten vom Anbieter 1 kauft. Es kann nun der Fall eintreten, daß die spe-

zifischen Investitionen so groß sind, daß die Bedingung (11) selbst bei einem Preis von $p_1^1 = 0$ nicht erfüllt ist. Es kommt zu dem von Williamson identifizierten Marktversagen, das durch spezifische Investitionen und unvollständige Verträge hervorgerufen wird. In diesem Fall gilt für I die folgende Bedingung:

$$I > (1 + \delta)v - \delta(f + c). \quad (12)$$

Es findet keine Transaktion statt, weil die Anbieter ex ante keinen niedrigeren Preis in der zweiten Periode als $p_2^1 = f + c$ glaubwürdig versprechen können. Ist die Bedingung (12) für ein Marktversagen nicht erfüllt, so wird jeder Anbieter in der ersten Periode einen Preis für die Basiskomponente verlangen, der gerade den Nettonutzen des Konsumenten auf null setzt. Im folgenden wird der Fall des Marktversagens als Referenzfall unterstellt. Wir nehmen also an, daß die Bedingung (12) erfüllt ist und auf einem anonymen Markt keine Transaktion getätigt wird.

Fall II (*Der standardisierte Markt*): Wenn kein Tausch auf einem nicht organisierten Markt erfolgt, weil die spezifischen Investitionen der Konsumenten zu hoch sind, dann haben beide Unternehmen einen Anreiz, die Kompatibilität ihres Produktsystems zueinander zu erhöhen. Eine verbesserte Kompatibilität reduziert die Inkompatibilitätskosten, die ein Konsument tragen muß, wenn er die sekundäre Komponente nicht von dem Hersteller seiner Basiskomponente erwirbt. Geringere Kosten der Inkompatibilität (kleineres f) verringern direkt den maximalen Preis der sekundären Komponente, den ein Anbieter verlangen kann, ohne daß der Käufer seiner Basiskomponente zum anderen Hersteller wechselt.

Es sei angenommen, daß beide Unternehmen in der ersten Stufe Standardisierungsinvestitionen tätigen können, so daß die Wechselkosten der Konsumenten um den Betrag $t_K > 0$ sinken. Die Kosten der Kompatibilitätsinvestitionen der beiden Unternehmen betragen κt_K Geldeinheiten, wobei $\kappa > 0$ ist. Statt Bedingung (10) erhalten wir durch die Berücksichtigung von Kompatibilitätsinvestitionen die folgende Bedingung für einen Verbleib des Konsumenten A beim Hersteller 1 in der zweiten Periode:¹⁰³

$$p_2^1 \leq f + c - t_K. \quad (13)$$

Des weiteren sei angenommen, daß beide Unternehmen dem Standardisierungsniveau, das durch die Reduktion der Kosten der Inkompatibilität, t_K , wiedergegeben wird, zustimmen müssen, damit die Investitionen

¹⁰³ Analog erhalten wir für den Anbieter 2 die Bedingung $p_2^2 \leq f + c - t_K$.

wirksam werden. Weil beide Unternehmen ein vollkommen symmetrisches Problem zu lösen haben, präferieren beide das gleiche Standardisierungsniveau. Angenommen, es kommt kein anonymer Markttausch zustande, so daß Bedingung (12) erfüllt ist. Dann ist es für beide Unternehmen optimal, sich auf ein Standardisierungsniveau, t_K , zu einigen, bei dem der Konsument gerade noch bereit ist, beide Komponenten von seinem präferierten Hersteller zu kaufen. Für gegebene Preise $p_1^i = 0$ und $p_2^i = f + c - t_K$ setzt Unternehmen 1 das Standardisierungsniveau, t_K , derart, daß das Nutzenniveau des Konsumenten A gerade gleich null ist:¹⁰⁴

$$U^A = (1 + \delta)v - \delta(f + c - t_K) - I = 0 \quad (14)$$

$$\Rightarrow \tilde{t}_K = \frac{I + \delta(f + c) - (1 + \delta)v}{\delta}, \quad (15)$$

wobei $\tilde{t}_K$ der kritische Wert des Standardisierungsniveaus ist, bei dem der Nutzen des Konsumenten vom Typ A gerade null ist, wenn er beide Komponenten vom Hersteller 1 erwirbt. Anhand der Bedingung (13) erkennt man, daß die Standardisierungsinvestitionen eine glaubwürdige Selbstbindung auf einen niedrigeren Preis in der zweiten Periode induzieren. Die Standardisierungsinvestitionen erleichtern es dem Konsumenten zu wechseln und verringern mithin den monopolistischen Preissetzungsspielraum der Anbieter.¹⁰⁵

Nach Einsetzen der Preise $p_1^1 = 0$ und $p_2^1 = f + c - t_K$ und des kritischen Standardisierungsniveaus $\tilde{t}_K$ in die Gewinnfunktion des Anbieters, erhalten wir den maximalen Gewinn für den Fall des standardisierten Marktes¹⁰⁶

$$\Pi^K = \delta f - c - (1 + \frac{\kappa}{\delta})(I + \delta(f + c) - (1 + \delta)v), \quad (16)$$

wobei der Index „K“ für das Regime des standardisierten Marktes steht. Ist der Gewinn beider Unternehmungen bei einer koordinierten Begründung eines standardisierten Marktes positiv, so sind Kompatibilitätsstan-

104 Jeder Anbieter hat keine Anreize, durch einen positiven Preis für die Basiskomponente, $p_1^i > 0$, Renten von der zweiten in die erste Periode zu verschieben, weil das nur durch höhere Investitionen in Kompatibilität erkaufte werden kann. In jedem Fall schöpft der Anbieter die gesamte Konsumentenrente ab.

105 Dies ist das Second Sourcing-Argument von FARRELL & GALLINI [1988] für eine monopolistische Begründung von Märkten durch die Etablierung von Standards.

106 Die Gewinne der beiden Unternehmen sind identisch, weil wir es mit einem vollkommen symmetrischen Problem zu tun haben.

dards eine effizienzfördernde Institution, die dazu beiträgt, das Zusammenbrechen des anonymen Marktes (Fall I) zu verhindern. Kompatibilitätsstandards erleichtern es den Konsumenten, auf einen alternativen Anbieter auszuweichen. Dieser Disziplinierungsdruck des standardisierten Marktes auf die erwartete Preisbildung der Anbieter in der zweiten Periode kann strategisch eingesetzt werden, um opportunistisches Verhalten der Anbieter wirkungsvoll ex ante einzudämmen.

Fall III (*Der reziproke Tausch*): Kompatibilitätsstandards sind nicht die einzige Institution zur Überwindung von Marktversagen in der beschriebenen Netzwerkindustrie. In persönlichen Tauschverhältnissen, die ad infinitum wiederkehren, wird reziprokes Verhalten gewöhnlich in Form von Tit-for-tat- oder Trigger-Strategien modelliert (siehe etwa TELSER [1980] und KRANTON [1996, 838]). In dem hier zugrunde gelegten Modell findet Tausch nur in zwei Perioden statt, so daß ein anderer Weg der Modellierung von Reziprozität vorgeschlagen wird. Zunächst ist Reziprozität nicht kostenlos zu haben. Der Anbieter muß in das Verhältnis etwas investieren und dem Kunden „etwas Gutes tun“, damit sich dieser reziprok verhält und die zur Nutzung des Produktsystems erforderlichen spezifischen Investitionen tätigt. Die Investitionen des Anbieters in die reziproke Tauschinstitution wirken rein persönlich. Im Gegensatz zu Standardisierungsinvestitionen, die über den Konkurrenzmechanismus des Marktes ihre Wirksamkeit entfalten, verringern Reziprozitätsinvestitionen die Transaktionskosten einer bilateralen Hersteller-Kunden-Beziehung.

Es sei angenommen, daß jeder Anbieter Reziprozitätsinvestitionen tätigen kann, die das Niveau der spezifischen Investition des Kunden um den Betrag $t_R > 0$ senken und zu Kosten in Höhe von ρt_R führen, wobei $\rho > 0$ ist.¹⁰⁷ Reziprozitätsinvestitionen, z.B. in Form kostenloser Schulungen, verringern die notwendigen spezifischen Investitionen des Kunden und wirken daher wie ein monetärer Transfer vom Hersteller zum Kunden.

Analog zum Fall II wird jetzt angenommen, daß die Unternehmen vor Beginn des Spiels die Höhe ihrer Reziprozitätsinvestitionen, t_R , verbindlich festlegen können. Da beide Unternehmen ein vollkommen symmetrisches Problem zu lösen haben, wird nur das Entscheidungsproblem des Anbieters 1 betrachtet. Es wird von einer Situation ausgegangen, in der die spezifischen Investitionen der Kunden so hoch sind, daß kein Tausch

107 Sicherlich ist das eine Ad-hoc-Spezifizierung der Wirksamkeit vertrauensstiftender Investitionen, die reziprokes Verhalten induzieren. Es sei jedoch angemerkt, daß dieser Modellierungsansatz die Abbildung der Kosten der Etablierung von Reziprozität gestattet. Des weiteren ist Reziprozität nicht alleine auf dauerhafte Geschäftsbeziehungen beschränkt, wie in experimentellen Untersuchungen nachgewiesen wird.

auf einem anonymen Markt zustande kommt. Wie unter Fall I gezeigt, führt teilspielperfektes Verhalten in der letzten Periode zu einem Preis von $p_2^1 = c + f$. Wenn die Bedingung (12) gilt, wird selbst bei einem Preis der Basiskomponente von $p_1^1 = 0$ auf einem anonymen Markt nicht getauscht. Gegeben diese Preise, wird das Unternehmen soviel in Reziprozität investieren, daß der Nettonutzen des Konsumenten A gerade gleich null ist. Unter Berücksichtigung des Preispfades $p_1^1 = 0$ und $p_2 = f + c$ erhält man die folgende Gleichung:

$$U^A = (1 + \delta)v - \delta(f + c) - I + t_R = 0$$

$$\Rightarrow \tilde{t}_R = I + \delta(f + c) - (1 + \delta)v, \quad (17)$$

wobei $\tilde{t}_R$ den kritischen Wert der Investitionen in Reziprozität angibt, bei dem der Nutzen des Konsumenten gleich null ist. Setzt der Anbieter seine Reziprozitätsinvestitionen gleich $\tilde{t}_R$, so ist er in der Lage, die gesamte Konsumentenrente abzuschöpfen. Der Kunde wird bei seinem präferierten Anbieter kaufen und die um $\tilde{t}_R$ verringerten spezifischen Investitionen tätigen. Jedes Unternehmen realisiert dann einen maximalen Gewinn von

$$\Pi^R = \delta f - c - \rho(I + \delta(f + c) - (1 + \delta)v), \quad (18)$$

wobei der Index „R“ für das reziproke Tauschregime steht. Wenn der durch Gleichung (18) gegebene Gewinn nicht negativ ist, wird es zur vollen Ausschöpfung der realisierbaren Tauschrente auf dem betrachteten Markt kommen. Diese einfachen Überlegungen zeigen, daß die beschriebenen Tauschhemmnisse in Netzwerkindustrien sowohl durch eine reziproke Tauschinstitution als auch durch einen standardisierten Markt überwunden werden können.

Welches der beiden institutionellen Arrangements ist aus gesellschaftlicher Perspektive vorzuziehen? Diese Frage läßt sich im Rahmen des Modells leicht beantworten. Die Anbieter schöpfen die gesamte Konsumentenrente ab, so daß sich die Bedingung für die soziale Vorteilhaftigkeit einer Tauschinstitution direkt aus dem Vergleich der Unternehmensgewinne ablesen läßt. Der Vergleich des Gewinns bei einem standardisierten Markt, Gleichung (16), und des Gewinns bei einem reziproken Tausch, Gleichung (18), ergibt

$$\Pi^K > \Pi^R$$

$$\Rightarrow 1 + \frac{\kappa}{\delta} < \rho. \quad (19)$$

Die Bedingung (19) besagt, daß aus sozialer Sicht ein standardisierter Markt einem reziprok organisierten Markt streng vorzuziehen ist, wenn die marginalen Kosten der Standardisierung, $1 + \frac{\kappa}{\delta}$, kleiner als die marginalen Kosten der Etablierung von Reziprozität, ρ , sind.

Wie bei KRANTON [1996] sind die Entscheidungen der Vertragsparteien für ein institutionelles Arrangement nicht unabhängig voneinander. Hierzu sei unterstellt, daß der Anbieter 2 mit dem Konsumenten *B* bereits ein reziprokes Verhältnis etabliert hat. In diesem Fall hat Unternehmen 2 keinen Anreiz, Kompatibilitätsinvestitionen zu tätigen, die den Konsumenten einen Herstellerwechsel erleichtern. Dem Unternehmen 1 bleibt dann nichts anderes übrig, als ein reziprokes Verhältnis mit dem Konsumenten *A* aufzubauen, um einen Tausch mit diesem Konsumenten herbeizuführen. Es ist allerdings auch möglich, daß Reziprozität und Standardisierung nebeneinander existieren, wenn Unternehmen 1 in der Lage ist, einseitig seine Basiskomponente mit der sekundären Komponente des Herstellers 2 kompatibel zu gestalten.

Die Kosten der Auswahl einer Tauschinstitution bestehen also nicht nur, wie von COASE [1937] propagiert, in den Transaktionskosten der Benutzung der Institution, sondern erwachsen auch aus den externen Effekten, die aus der Verdrängung einer alternativen Tauschinstitution resultieren.¹⁰⁸ Durch die industrieweite Standardisierung von Schnittstellen können Käufer, die vorher in eine bilaterale Beziehung eingeschlossen waren, auf die Produkte alternativer Hersteller zurückgreifen. Die Senkung der Wechselkosten und erhöhte Markttransparenz bewirken ein effektiveres Funktionieren des anonymen Marktmechanismus, so daß persönliche Beziehungen zum Schutz von ex-post-opportun主义ischem Verhalten wenigstens teilweise ihren Wert verlieren.

3.3.4 *Reputationsmechanismen*

Reputationsmechanismen erweitern den Anwendungsbereich von relationalen Boykottierungsregeln oder Reziprozitätsnormen auf eine Gruppe oder eine Koalition von Marktpartizipanten. Wir haben es also mit einem multilateralen Übereinkommen zu tun. Die Bestrafung regelabweichenden Verhaltens erfolgt jetzt nicht nur durch den unmittelbar betroffenen Tauschpartner, sondern durch das gesamte Kollektiv, das den multilateralen Vertrag befolgt. Ein solcher kollektiver Boykottierungsmechanismus ist selbstdurchsetzend und bildet nach WEBER [1980] die Marktordnung. Der Zweck der Marktordnung ist ihm zufolge die Gewährleistung

108 Das ist der Hauptgedanke der Arbeit von KRANTON [1996].

des Marktfriedens und die Förderung von Kundschaftsverhältnissen, die durch „ehrbares“ Verhalten gekennzeichnet sind:

„... auf dem Boden fester, und daher einer Verknüpfung mit gegenseitiger persönlicher Würdigung in bezug auf die ethischen Marktqualitäten fähiger Kundschaftsverhältnisse können die Tauschbeziehungen, getragen von dem Interesse der Beteiligten, den Charakter des schrankenlosen Feilschens am leichtesten wieder zugunsten einer im eigenen Interesse relativen Beschränkung der Preisschwankungen und der Ausnutzung der Augenblickskonstellation abstreifen.“ (WEBER [1980, 383])

In den Arbeiten von KLEIN & LEFFLER [1981] und SHAPIRO [1983] ist die Bedeutung von Investitionen in Reputationskapital beleuchtet worden, das als Geisel in den Händen des Konsumentenkollektivs fungiert. Unabhängbare Voraussetzung für die Funktionstüchtigkeit dieser Institution ist die Etablierung einer andauernden Geschäftsbeziehung, so daß Reputation als Geisel eingesetzt werden kann.¹⁰⁹ Reputationskapital kann auch zur Ex-ante-Signalisierung des Qualitätstyps einer Unternehmung eingesetzt werden und so zur Überwindung des von AKERLOF [1970] behandelten Problems der Qualitätsverschlechterung auf anonymen Märkten beitragen (siehe MILGROM & ROBERTS [1986]).

GREIF [1993] hat die Bedeutung nicht anonymer Koalitionen, die einen multilateralen Reputationsmechanismus bereitstellen und Informationsübertragung garantieren, am Beispiel der Mahghribi-Händler herausgearbeitet. MILGROM et al. [1990] und GREIF et al. [1994] haben den Reputationsgedanken auf Situationen angewendet, in denen sich viele anonyme Tauschpartner gegenüberstehen.¹¹⁰ Sie zeigen, daß die Institutionen des *law merchant* bzw. der Kaufmannsgilde die Funktionstüchtigkeit des multilateralen Boykottierungsmechanismus und damit des Reputationsmechanismus entscheidend gesteigert haben.¹¹¹

3.4 Soziale Netzwerke

Auf einem neoklassischen Markt haben Marktpartizipanten keine Identität. Alle Agenten sind vollständig durch ihre Präferenzen und Erstaussstattungen charakterisiert. Es bestehen keine persönlichen Vorlieben für

109 Hierzu siehe auch KLEIN [1985], der die Bedingungen für die Selbstdurchsetzung dieses informellen Übereinkommens herausarbeitet.

110 Weitere Formen der sozialen Kontrolle zwischen weitestgehend anonymen Tauschpartnern werden von SHAPIRO [1987] herausgearbeitet.

111 Eine Übersicht über Marktinstitutionen, die die Funktionstüchtigkeit von Märkten durch selbstdurchsetzende multilaterale Bestrafungsmechanismen steigern, gibt GREIF [1997, 88-96].

bestimmte Tauschpartner und keine sozialen Netze. Der Markt in der ökonomischen Modellbildung ist mithin, zugespitzt formuliert, „asozial“ (COOK & EMERSON [1978, 722]). Wie bereits erwähnt, ist die Einbettung bilateraler Transaktionen in ein Beziehungsnetzwerk auch von der Neuen Institutionenökonomik lange Zeit eher stiefmütterlich behandelt worden. Die rein bilaterale Ausrichtung wird selbst von WILLIAMSON [1993a] für die Behandlung von Netzwerkexternalitäten als unzureichend befunden:

„Transaction cost economics mainly works out of a dyadic setup. Albeit adequate and instructive for studying many complex transactions, provision for larger numbers of actors and interaction effects is sometimes needed.“ (WILLIAMSON [1993a, 56])

In Kapitel 2.4 ist gezeigt worden, daß in Netzwerkindustrien die Entscheidungen der Individuen aufgrund technischer Komplementaritäten und positiver Netzwerkexternalitäten nicht voneinander unabhängig sind. In diesem Umfeld ist nicht damit zu rechnen, daß die im Netzwerk auftretenden Koordinations- und Anreizprobleme durch atomistische Konkurrenz über die unsichtbare Hand gelöst werden können. Auch die von Williamson untersuchten bilateralen Kooperationsformen zur Überwindung von Opportunismusproblemen lassen die Notwendigkeit der multilateralen Koordination im Netzwerk gänzlich unberücksichtigt.

CARLTON [1991] kommt daher zu dem Ergebnis, daß in Netzwerkindustrien Kooperation von Konkurrenten eine notwendige Voraussetzung für die effiziente Gestaltung des Netzwerks ist (siehe hierzu CARLTON & KLAMER [1983]). Kooperation ist erforderlich für die Etablierung von Kompatibilitätsstandards, für die gegenseitige Bereitstellung komplementärer Aktiva zwischen den Unternehmen und für die Überwindung der Anreizprobleme, die sich aus dem mangelnden Schutz immaterieller Verfügungsrechte ableiten. Der kollektive Charakter der im Netzwerk auftretenden Transaktionsprobleme führt dazu, daß sich hybride Organisationsformen herausbilden, in denen die Unternehmen sowohl miteinander kooperieren als auch konkurrieren. Ausgehend von der technischen Netzwerkstruktur bilden sich soziale Netzwerke oder Koalitionen, die Mechanismen zur Überwindung der multilateralen Koordinations- und Anreizprobleme entwickeln können.

In Anlehnung an die Netzwerkdefinition von COOK & EMERSON [1978, 725] werden Netzwerke sehr allgemein als Mengen miteinander verbundener Tauschverhältnisse aufgefaßt (AXELSSON [1992, 239]). Eine formale Definition eines sozialen Netzwerks bieten WASSERMAN & FAUST

[1994, 20] an: „A social network consists of a finite set or sets of actors and the relation or relations defined on them.“ Im Gegensatz zu einer Transaktion auf einem neoklassischen Markt sind die einzelnen Tauschverhältnisse voneinander abhängig (COOK & EMERSON [1978, 725]). In vielen soziologischen Netzwerkansätzen wie z.B. jenen von BERKOWITZ [1988], BURT [1988; 1992], WHITE [1981; 1988] und LEIFER & WHITE [1987] wird die technisch vorgegebene Netzwerkstruktur explizit zum Ausgangspunkt sozialer Beziehungen und der Analyse von Märkten gemacht. Positive Abhängigkeiten in Netzwerken entstehen, wenn der Tausch in einem Verhältnis nur dann stattfindet, wenn ebenfalls in einem anderen Verhältnis getauscht wird.¹¹²

Im weiteren werden Netzwerkansätze vorgestellt, die institutionelle Zusammenhänge aufdecken, die zum effektiven Funktionieren von Transaktionen in Netzwerkindustrien beitragen.¹¹³ Es ist die gemeinsame Eigenschaft der betrachteten sozialen Arrangements, daß sie selbstdurchsetzend sind und die Unabhängigkeit der Akteure weitestgehend unangetastet lassen. Die Literatur über Netzwerke bietet daher Einblicke in die wesentlichen Elemente hybrider Organisationsformen.

3.4.1 *Soziologische Ansätze*

Soziologen wie GRANOVETTER [1985; 1992] und COLEMAN [1990] argumentieren, daß die Marktpartizipanten weder „atomisiert“ noch „gesichtslos“, sondern in konkrete soziale Beziehungsnetzwerke eingebunden sind (GRANOVETTER [1985, 487] und SWEDBERG [1990]).¹¹⁴ Soziale Beziehungen werden als eine Strukturvariable des Marktgeschehens interpretiert, die das Ausmaß von Kooperation und Nicht-Kooperation im Markt beeinflußt.¹¹⁵ Soziale Strukturen auf Märkten sind daher keine Marktvollkommenheiten wie allgemein in der neoklassischen Theorie angenommen, sondern ein integraler Bestandteil aller sozialen Handlungen,

112 COOK & EMERSON [1978, 725] führen als Beispiele für positiv verbundene Netzwerke die von MALINOWSKI [1922] beschriebenen Kula-Ringe, vertikal verbundene Handelsketten und Familienbanden an.

113 Die Tatsache, daß die meisten Netzwerkansätze erst in den letzten beiden Jahrzehnten entwickelt worden sind, ist sicherlich auf die im entsprechenden Zeitraum gestiegene Bedeutung von Netzwerkk Kooperation in der Praxis zurückzuführen (siehe hierzu auch HAGEDOORN & SCHAKENRAAD [1990]).

114 Zu den Elementen einer Soziologie des Marktes siehe auch HEINEMANN [1976], BURT [1988] und WHITE [1981; 1988]. Einen Vergleich zwischen der ökonomischen und der soziologischen Forschung stellen BARON & HANNAN [1994] an.

115 Zur sozialen Strukturierung von Märkten siehe z.B. COLEMAN [1984].

einschließlich solcher, die auf Märkten zu beobachten sind (WELLMAN & BERKOWITZ [1988, 221]).

Von soziologischer Seite wird hervorgehoben, daß im Rahmen sozialer Beziehungen Handlungsnormen zur Geltung kommen, die vertrauensbildend sind und zur Beseitigung von opportunistischem Verhalten beitragen.¹¹⁶ Nach BEN-PORATH [1980] bieten die sogenannten F-Verbindungen wie die Familie, Freunde, die Unternehmung und sozial strukturierte Märkte die Möglichkeit zum Aufbau dauerhafter Beziehungen, wodurch personenspezifische Set-up-Kosten eingespart werden können. In den Arbeiten von COLEMAN [1984] und SCHARPF [1993] wird davon ausgegangen, daß Netzwerke die Koordinationsprobleme lösen helfen, die entstehen, wenn die Individuen miteinander in einem interdependenten System verbunden sind.¹¹⁷ COLEMAN et al. [1957; 1966] und ROGERS [1979] weisen darauf hin, daß technische Innovationsprozesse von sozialen Beziehungen innerhalb einer Forschergemeinschaft abhängen.

Im Gegensatz zu einem atomistischen, anonymen Markt stellt das soziale Netzwerk Mechanismen sowohl zur Koordination und Konfliktlösung als auch zur Verringerung von Erwartungsunsicherheit bereit. Der soziologische Netzwerkansatz ist in erster Linie deskriptiv gehalten und beschränkt sich in vielen Fällen auf die Feststellung, daß auch Marktpartizipanten in ein soziales Gefüge eingebettet sind. Die hierdurch auferlegten sozialen Beschränkungen stellen keine Marktunvollkommenheiten im neoklassischen Sinne dar. Im Gegensatz zur Neuen Institutionenökonomik wird allerdings nicht der Versuch unternommen, bestimmte soziale Arrangements als effiziente organisatorische Lösungen für ein bestimmtes Transaktionsproblem zu erklären (GRANOVETTER [1985, 505]).

3.4.2 Industrielle Netzwerke

Die Existenz von dauerhaften Beziehungen zwischen Akteuren im Rahmen von Tauschvorgängen ist die *raison d'être* sozialer und industrieller Netzwerke (AXELSSON & EASTON [1992, xiv]). Aus ihnen leitet sich die Stabilität und damit die Struktureigenschaft sozialer Netzwerke ab. Die grundlegenden Arbeiten zur Theorie industrieller Netzwerke stammen aus Schweden, so daß auch von der Schwedischen Schule des Netzwerk-

116 Die Durchsetzung von Vertrauen in sozialen Beziehungen wird hierbei entweder einfach als gegeben angenommen oder analog zu einem relationalen Vertrag erklärt.

117 Siehe hierzu auch den theoretischen Beitrag von YAMAGISHI et al. [1988]. In der Fallstudie von SCHNEIDER [1993] wird anhand des Videotext-Produktsystems die Rolle von überbetrieblichen Netzwerken herausgearbeitet.

ansatzes gesprochen wird.¹¹⁸ Industrielle Netzwerke sind überbetriebliche Organisationsformen (JOHANSON & MATTSSON [1987]) zur Ausnutzung von Skalenerträgen, Spezialisierungsvorteilen und zur Überwindung von transaktionskostenbedingten Tauschhemmnissen (THORELLI [1986, 37]). Die diversen auf Dauer angelegten, überbetrieblichen Beziehungen zwischen Industrieunternehmen im Einkauf, in der Materialbewirtschaftung, der Produktion und dem Vertrieb und die sich hieraus ergebenden gemeinsamen Interessenorientierungen bilden den Gegenstand der Untersuchung.¹¹⁹

Die Unternehmen sind sowohl direkt als auch indirekt miteinander verbunden. Die Mitglieder des Netzwerks, die insgesamt verfügbaren Ressourcen und die individuellen Handlungen bilden eine Netzwerkkonfiguration (HAKANSSON & JOHANSON [1992, 33]). HAKANSSON & JOHANSON [1992, 34] stellen die folgenden vier charakteristischen Eigenschaften eines Netzwerks heraus:

1. Es besteht eine *funktionale Interdependenz* zwischen den Akteuren, den Handlungen und den Ressourcen, so daß Koordination ein Hauptcharakteristikum industrieller Netzwerke ist. Komplementaritäten können z.B. in vertikalen Produktionsketten und in der Koordination der Standardisierungsentscheidungen auftreten.
2. In den Beziehungen zwischen den Akteuren spielt *Macht*, charakterisiert durch die Position im Netzwerk, sowohl im Hinblick auf die Beeinflussungsmöglichkeiten anderer Akteure als auch im Hinblick auf die Kontrolle von Ressourcen eine entscheidende Rolle.
3. Die Akteure haben unterschiedliches technisch-organisatorisches Wissen, das zueinander komplementär ist. Das Netzwerk bildet daher eine *Wissensstruktur*.
4. Es herrscht *intertemporale Interdependenz*. Das Netzwerk ist ein geschichtliches Produkt aus Erfahrungen, Investitionen in Beziehungen, Wissensansammlung usw. Es kommt zu Pfadabhängigkeiten, so daß Veränderungen nur allmählich erfolgen.

118 Siehe hierzu HAKANSSON [1982] und den Übersichtsbeitrag von JOHANSON & MATTSSON [1994], in dem auf die in schwedischer Sprache verfaßten Originaltexte verwiesen wird. Ideengeschichtliche Vorläufer dieses Ansatzes bilden die Arbeiten von HAKANSSON [1982] über stabile geschäftliche Langzeitverbindungen, von PFEFFER & SALANCIK [1978] über das Problem der gegenseitigen Ressourcenabhängigkeit und von COOK & EMERSON [1978; 1984] über die Theorie des sozialen Austauschs.

119 Einen Überblick über den Stand der Forschung zu industriellen Netzwerken bieten JOHANSON & MATTSSON [1987], THORELLI [1986] und EASTON [1992].

In der Sprache der Neuen Institutionenökonomik ist ein Netzwerk eine organisatorische Mischform, angesiedelt zwischen Unternehmung und Markt (THORELLI [1986, 37]). Es gibt weder externe Zwänge, die das Netzwerk rein hierarchisch kontrollieren, noch einen Marktmechanismus, der über die unsichtbare Hand die Kauf- und Verkaufsentscheidungen koordiniert (AXELSSON [1992, 239]). Die Netzwerkstruktur ist einerseits das Ergebnis der individuellen Handlungen zum Aufbau und der Fortentwicklung von Beziehungen und andererseits der Rahmen, in dem individuelle Transaktionen durchgeführt werden (JOHANSON & MATTSSON [1992]). Aufbauend auf JOHANSON & MATTSSON [1992, 207] lassen sich wenigstens drei Grundelemente eines industriellen Netzwerks identifizieren:

(1) *Beziehungen*: Beziehungen zwischen Unternehmen bilden die paradigmatische Abkehr von der organisatorischen Dichotomie „Markt versus Unternehmung“, die sowohl in der Neoklassik als auch in der Theorie der Unternehmung anzutreffen ist (THORELLI [1986, 41]). Sie sind die „sine qua non“ (EASTON [1992]) eines industriellen Netzwerks. Im Gegensatz zur soziologischen Netzwerktheorie wird in der Theorie industrieller Netzwerke nicht nur der soziale Charakter von Beziehungen analysiert, sondern auch deren technische, logistische, wissensmäßige und administrative Elemente herausgearbeitet (JOHANSON & MATTSSON [1987, 37f.]). Beziehungen gehen aus gegenseitigen Verpflichtungen (*bonds*) hervor, die technologischer, planungsmäßiger, wissensbasierter, sozialer oder rechtlicher Natur sein können (JOHANSON & MATTSSON [1987, 35]). Komplementaritäten spielen mithin im Netzwerk eine große Rolle (JOHANSON & MATTSSON [1985, 188]). In einem Netzwerk bilden die Agenten Beziehungen aus, die zu ausbeutbaren Abhängigkeiten führen. Netzwerkspezifische Investitionen spielen auch in diesem Zusammenhang eine große Rolle (EASTON [1992, 13]). Aus ihnen leitet sich unmittelbar das Interesse an einer Kontrolle der Abhängigkeitsverhältnisse ab. Die soziale Einbettung der Beziehungen in ein multilaterales Beziehungsgeflecht - das Netzwerk - wirkt hierbei als ein informeller und sich selbst durchsetzender Kontrollmechanismus.

Soziale Bindungen, das Teilen von technischem und organisatorischem Wissen und die gemeinsame Interessenorientierung schaffen nicht nur eine Vertrauensgrundlage, sondern sind auch hilfreich bei der Etablierung fokaler Prinzipien, die selbst in einem Umfeld nicht spezifizierbarer Kontingenzen die Wirksamkeit von Reputationsmechanismen entschei-

dend verstärken können (siehe RICHTER & FURUBOTN [1996, 181]).¹²⁰ Die Entwicklung sozialer Beziehungen bis hin zu einer „familiären“ Atmosphäre benötigt Zeit:

„Social exchange relations evolve in a slow process, starting with minor transactions in which little trust is required because little risk is involved and in which both partners can prove their trustworthiness, enabling them to expand their relation and engage in major transactions.“ (BLAU [1968, 454], zitiert nach JOHANSON & MATTSSON [1987, 37])

Vertrauenswürdigkeit ist ein Kapital, das nur im Zeitablauf entstehen kann. Es ist daher eine zentrale Wesenseigenschaft eines Netzwerks, Mißtrauen und opportunistisches Verhalten durch die Etablierung dauerhafter Geschäftsverhältnisse nach und nach „kumulativ“ auszuschließen (JOHANSON & MATTSSON [1987, 36]).

(2) *Die Position im Netzwerk*: Wie in der Theorie sozialer Netzwerke wird die Position eines Agenten in einem Netzwerk durch seine Beziehungen zu anderen Agenten des Netzwerks definiert (WASSERMAN & FAUST [1994, 348ff.]). Diese Position gibt Aufschluß über die Identitäten der anderen Unternehmen, mit denen eine Unternehmung in direkten oder indirekten Beziehungen steht, und über die Macht einer Unternehmung, ein Netzwerk zu gründen und zu verändern (THORELLI [1986] und JOHANSON & MATTSSON [1985]).

Die Ableitung der Macht eines Akteurs aus seiner Position im Netzwerk bietet Einblicke in die „Politik des Marktes“ (THORELLI [1986, 38]). Die hollistische Betrachtung von Macht im Netzwerk offenbart, daß diese stark von der Gesamtheit der relationalen Beziehungen abhängt. Von herausragender Bedeutung in unserem Zusammenhang ist die Feststellung von THORELLI [1986], daß einseitige Macht in bilateralen Beziehungen durch die Einbindung eines Konkurrenten in das Netzwerk verringert werden kann. Einseitige Macht auf der Seite des Verkäufers trifft man z.B. in einer Verkäufer-Käufer Beziehung an, nachdem der Käufer herstellerspezifische Investitionen getätigt hat.¹²¹ Durch die Einbeziehung eines zweiten Verkäufers in das Netzwerk wird die Macht des ursprünglichen Verkäufers eingeschränkt:

120 Nach KREPS [1990a] schaffen fokale Prinzipien eine Übereinstimmung in der Auslegung von individuellem Verhalten und können als Organisationskultur des industriellen Netzwerks interpretiert werden.

121 Hier treffen sich die Ausführungen der Vertreter des Ansatzes industrieller Netzwerke mit den Überlegungen von ARROW [1969, 60f.], der private politische Prozesse als eine Form der kollektiven Überwindung von Marktversagen herausstellt (siehe hierzu auch BEIJE & GROENEWEGEN [1992, 109]).

„To avoid one-sided dependence an organization may wish to restrict interaction with a given party in favor of extension of its network, as in the case of split sources.“ (THORELLI [1986, 38])

Das Problem der fundamentalen Transformation kann also nicht nur, wie von WILLIAMSON [1985] propagiert, durch unvollständige Langzeitverträge überwunden werden, sondern auch durch die Organisation des Netzwerks, in dem eine „Aufteilung der Quellen“ des eingeschlossenen Käufers erfolgt.¹²² Herstellerspezifische Investitionen können in einem Netzwerk zu netzwerkspezifischen Investitionen transformiert werden, so daß eine unilaterale Machtposition in eine relationale Machtposition transformiert wird. Letztere wird von den Mitgliedern des Netzwerks „politisch“ kontrolliert.

Eine verbesserte Positionierung im Netzwerk kostet Zeit und Investitionen in Vertrauen, so daß JOHANSON & MATTSSON [1987, 36] die Position in einem Netzwerk als immaterielles Marktkapital bezeichnen. Die Netzwerkpositionierung ist das Marktkapital einer Unternehmung, das sich aus einer Folge von netzwerkspezifischen Investitionen ableitet.¹²³ Je besser die Position in einem Netzwerk, desto leichter ist der Zugriff auf die komplementären Aktiva anderer Unternehmungen im Netzwerk möglich, desto größer ist der Einfluß auf die technischen Eigenschaften des Netzwerks, wie z.B. auf die Auswahl von Kompatibilitätsstandards.

(3) *Konkurrenz und Kooperation*: Die starken technischen und sozialen Beziehungen im Netzwerk bewirken, daß die Akteure sowohl in Konkurrenz- als auch in Kooperationsverhältnissen zueinander stehen (EASTON [1992, 23]). Kooperation und Koordination kann sowohl auf vertikaler als auch auf horizontaler Ebene stattfinden.¹²⁴

„Two dialectical processes in networks are competition and cooperation. The picture of relationships provided by the network approach emphasises cooperation, complementarity and coordination. Firms buying and selling from one another have to have minimal level of cooperation in order to complete even a single exchange. In practise, the existence of strong bonding demonstrates a high level of cooperation. Even those firms judged as market competitors by traditional standards, being indirectly linked through customers, may find themselves cooperating in order,

122 Dieser Gedanke ist eng mit der Idee des Second Sourcing von FARRELL & GALLINI [1988] verwandt, das in Kapitel 6 behandelt wird.

123 JOHANSON & MATTSSON [1985] unterscheiden zwischen Marktinvestitionen und herkömmlichen Marketinginvestitionen. Der entscheidende Unterschied liegt darin, daß die Marktinvestitionen nur durch Beziehungen zu anderen Unternehmen Renten abwerfen.

124 Siehe hierzu EASTON & ARAUJO [1992], die eine Taxonomie der Kooperationsformen zwischen Konkurrenten herleiten.

for example, to develop new products as a benefit for the network as a whole.“ (EASTON [1992, 23])

Insofern handelt es sich beim Netzwerk neben dem Markt und der Unternehmung um eine dritte Organisationsform des Tauschs, die von EASTON [1992, 22] als Netzwerkprozeß (*network process*) bezeichnet wird. Die einzelnen Akteure sind prinzipiell wie auf einem Markt unabhängig voneinander. Technologische und verwaltungstechnische Abhängigkeiten und Komplementaritäten erfordern jedoch Kooperation und Koordination. Die hieraus resultierenden Abstimmungskonflikte können „politisch“ gelöst werden, weil Macht im Netzwerk in der Regel nicht einseitig, sondern „mehrseitig“ verteilt ist. Des weiteren helfen starke soziale Beziehungen bei der Überwindung vertraglicher Durchsetzungs- und Koordinationsprobleme.

(4) *Anpassungsprozesse*: Nach JOHANSON & MATTSSON [1987, 38ff.] finden Anpassungen und Veränderungen (*adaption*) im industriellen Netzwerk allmählich und stetig statt. Anpassungen können sich auf technische Produkteigenschaften, den Produktionsprozeß oder auf administrative Vorgänge beziehen. Sie werden entweder im Rahmen der kontinuierlich stattfindenden ökonomischen Transaktionen und sozialen Kontakte oder durch spezifische Investitionen durchgesetzt. Nach JOHANSON & MATTSSON [1987, 38] können wenigstens drei Gründe für die zentrale Bedeutung von Anpassungsprozessen im Netzwerk angeführt werden: (1) Sie erhöhen die gegenseitigen Abhängigkeiten und damit die Bindungen zwischen den Netzwerkmitgliedern. (2) Die Dauerhaftigkeit der Beziehungen steigt mit zunehmender gegenseitiger Abhängigkeit an, weil es immer lohnender wird, Konflikten nicht mit Netzwerkaustritt (*exit*) zu begegnen, sondern durch die Etablierung von Wahlmechanismen (*voice*) (siehe HIRSCHMAN [1970, 83]). (3) Eine im Zeitablauf verstärkte Anpassung der Akteure aneinander fördert die gemeinsame Orientierung der Mitglieder, die von JOHANSON & MATTSSON [1987] wie folgt beschrieben wird:

„This mutual orientation is manifested in a common language regarding technical matters, contracting rules, and standardization of processes, products, and routines. Less overt aspects of the mutual orientation may involve views on business ethics, technical philosophy, and handling of organizational problems. A most important aspect of the mutual orientation is mutual knowledge, knowledge which parties assume each has about the other and upon which they draw in communicating with each other.“ (JOHANSON & MATTSSON [1987, 39])

Hiermit sind die konstituierenden Bestandteile der Organisation von Netzwerken angesprochen worden. Der Netzwerkansatz und die Neue Institutionenökonomik, vor allem vertreten durch WILLIAMSON [1975; 1985], haben viele Gemeinsamkeiten (JOHANSON & MATTSSON [1987, 41ff.]). Beide Ansätze teilen die Ansicht, daß institutionelle Arrangements wirkungsvoll sein können, ohne formal hierarchisiert zu sein.¹²⁵ Selbstdurchsetzung spielt für ein industrielles Netzwerk eine ebenso große Rolle wie für den relationalen oder reziproken Vertrag. Die im Netzwerk begründeten gegenseitigen Abhängigkeiten können in Anlehnung an WILLIAMSON [1983] als Austausch von Geiseln zur Durchsetzung von Versprechen durch glaubwürdige Selbstbindung verstanden werden. Beide Ansätze verwerfen das neoklassische Marktbild reiner atomistischer Konkurrenz zwischen vollkommen unabhängigen und anonymen Agenten.

Im Gegensatz zum institutionenökonomischen Ansatz bemüht sich der Netzwerkansatz, die strukturellen Elemente und Charakteristika eines aggregierten Systems bilateraler Beziehungen in ihrer Gesamtheit zu erfassen. Die Dichotomie zwischen Markt und Unternehmung, an der z.B. WILLIAMSON [1985] aus konzeptionellen Gründen noch festhält, wird konsequent aufgehoben.

„In the network approach, the benchmark models of markets and organizations are not used: the ‚markets‘ are characterized by interaction in systems of connected relationships, among suppliers, customers, and other actors, in which the parties have some control over each other and the organizations are not ‚pure‘ hierarchies.“ (JOHANSON & MATTSSON [1987, 43])

Die fundamentale Transformation wird nicht ex post durch *governances* (WILLIAMSON [1985]), sondern ex ante durch eine geeignete Einbettung von Beziehungen in ein multilaterales Beziehungsgeflecht überwunden.¹²⁶ Als Konsequenz hieraus entwickeln die Vertreter des Netzwerkansatzes ein institutionell strukturiertes Marktbild, das von THORELLI [1986] wie folgt veranschaulicht wird:

125 Maßgeblich für die institutionenökonomische Ausrichtung des Netzwerkansatzes ist z.B. die Arbeit von HAKANSSON & JOHANSSON [1988]. Ein Vergleich des Transaktionskostenansatzes von WILLIAMSON [1985] mit dem der „Schwedischen Schule“ des Netzwerkansatzes findet sich bei JOHANSON & MATTSSON [1987].

126 Die fundamentale Transformation anonymer Marktbeziehungen in Paare dyadischer Beziehungen ist bei Williamson entscheidend von der Annahme rein transaktions-spezifischer Investitionen abhängig. Analog zur Kritik von KRISHNAN & RÖLLER [1993] an rein unternehmensspezifischen versunkenen Investitionen kann auch hier die Kritik angebracht werden, daß ein Großteil dieser Investitionen eher als industriespezifisch einzuordnen ist. Spezifische Investitionen haben dann auch für andere Akteure außerhalb der dyadischen Beziehung einen Wert.

„Under conditions of pure competition the market is guided by an invisible hand. Using an analogous metaphor we may say that the network is surrounded by an invisible wall of varying thickness and height. The wall comes equipped with 'strategic windows' providing access to other networks, and sometimes they may be pried open by outsiders wanting to join the inside network.“ (THORELLI [1986, 42])

Die Vertreter des Ansatzes industrieller Netzwerke betonen hierbei wie die Vertreter der Neuen Institutionenökonomik die Effizienzwirkungen horizontaler und vertikaler Kooperationsbildungen am Markt. Eingebettet in ein Umfeld technologischen Wandels haben Beziehungen nicht nur die Funktion vor ex-post-opportunistischem Verhalten in dyadischen Verhältnissen zu schützen und Unsicherheit einzugrenzen, sondern sie haben auch eine zentrale Internalisierungsfunktion im Hinblick auf die Nutzung von komplementärem Wissen bei gegenseitiger Ressourcenabhängigkeit. Netzwerke garantieren die gegenseitige Bereitstellung dieses Wissens und tragen zur Koordination sowohl bei der Auswahl technischer Produkteigenschaften auf Endverbrauchermärkten als auch bei der Forschung und Entwicklung bei.

Als Ergebnis dieses Ansatzes wird ein Marktmodell entwickelt, das die Entstehung und Entwicklung von Märkten als einen kumulativen Prozeß der Bildung, Entwicklung, Erhaltung und Beendigung von Beziehungen interpretiert (JOHANSON & MATTSSON [1987, 36]). Marktkapital in Form der Positionierung einer Unternehmung im Netzwerk wird durch spezifische Investitionen in die Netzwerkbeziehungen aufgebaut. Die „Ressourcenverpflichtungen“ im Netzwerk ermöglichen einen Zugriff auf komplementäres Wissen und begründen die Möglichkeit der Einflußnahme im Rahmen von Koordinationsproblemen im Netzwerk.

Spezifische Investitionen, die im Verlaufe der Anpassungsprozesse immer stärkere Abhängigkeitsverhältnisse konstituieren, spielen beim Aufbau des Marktkapitals eines Netzwerks eine entscheidende Rolle (JOHANSON & MATTSSON [1987, 44]). Sie müssen jedoch nicht wie bei Williamson zur Integration führen, sondern können auch durch die Beziehungen im industriellen Netzwerk geschützt werden. Beziehungsbegründende und erhaltende Maßnahmen im Netzwerk sind Voraussetzung sowohl für die Teilnahme am Marktgeschehen als auch für die langfristige Sicherung der Wettbewerbsposition einer Unternehmung. Die Folge sind unabwendbare Pfadabhängigkeiten und Trägheiten (*inertia*) sowohl in der Entwicklung industrieller Netzwerke als auch in der Entstehung und Veränderung der organisatorischen Gestaltung marktlicher Konkurrenz. Diese Trägheiten müssen nicht notwendig die Ineffizienz einer Organisations-

form signalisieren, sondern sind das Ergebnis der Entwicklung eines überbetrieblichen organisatorischen Rahmens zur multilateralen Koordination und Verfügbarmachung von Ressourcen in einem Umfeld positiver Transaktionskosten, spezifischer Investitionen, unvollständiger Verträge und eingeschränkter Rationalität.

Der Ansatz industrieller Netzwerke befindet sich noch in den Kinderschuhen, so daß viele Konzepte noch wenig operationalisiert sind und viele Fragen offenbleiben. Ein fundamentaler Streitpunkt betrifft die Veränderung von Netzwerken. EASTON [1992, 25] betont, daß sich Netzwerke zwar allmählich verändern können, aber kein Mechanismus existiert, der eine optimale Orientierung garantiert. Im Gegensatz hierzu argumentiert MATTSSON [1986, 34], daß Ungleichgewichte zu einer Anpassung der Strukturierung des Netzwerks führen können.

Problematisch bleibt auch die Abgrenzung des Konzepts des sozialen Netzwerks gegenüber einem weitergefaßten Markt- bzw. Unternehmensbegriff. Hierzu bemerken AXELSSON & EASTON [1992] in bezug auf industrielle Netzwerke:

„Both atomistic free markets and hierarchically controlled economies can be regarded as limiting cases of industrial networks. Few markets are so free that no relationship, no inertia, no constraints exist to restrict their movement and render them structureless. Few hierarchies are so complete, fixed and immutable that some flow, some movement is not possible.“ (AXELSSON & EASTON [1992, xv])

Weil das Konzept des sozialen Netzwerks immer noch sehr allgemein als eine Mischform zwischen Markt und Unternehmung aufgefaßt wird und die Abgrenzung von Netzwerken nur sehr unscharf gehalten ist, besteht die Gefahr, daß es inhaltslos wird.

3.4.3 Wissensnetzwerke

In Industrien wie der Informations- oder Biotechnologieindustrie, in denen ein rasanter technologischer Fortschritt stattfindet, ist der Zugriff auf die neuesten Entwicklungen eine notwendige Voraussetzung, um am Markt bestehen zu können. Das gilt um so mehr, je stärker die einzelnen Unternehmen spezialisiert sind. BADARACCO [1991], MODY [1993] und ZUSCOVITCH & JUSTMAN [1994] argumentieren, daß in diesem „informationsintensiven“ Umfeld die Etablierung von dauerhaften Kooperationsnetzwerken „kollektives Lernen“ zwischen unabhängigen Unternehmen sicherstellt. Allianzen sind damit eine notwendige Voraussetzung für die

Gewährleistung von Arbeitsteilung und Produktvielfalt im Netzwerk.¹²⁷ MODY [1993] betont hierbei den kumulativen Prozeß der Anhäufung komplementären Wissens im Netzwerk durch Lernprozesse und den damit einhergehenden Aufbau von Vertrauenskapital.¹²⁸ LIEBESKIND et al. [1995] stellen fest, daß die Notwendigkeit des „flexiblen“ Lernens rein hierarchische Organisationsformen wie die Unternehmung verdrängt.

POWELL [1990; 1996] beschreibt die Bedeutung der gegenseitigen Bereitstellung von Wissen anhand der Biotechnologieindustrie, in der die Bildung strategischer Allianzen ein weit verbreitetes Phänomen ist.¹²⁹ Er kommt zu dem Schluß, daß diese Form der Kollaboration das „admission ticket to an information network“ (POWELL [1996, 211]) ist. POWELL [1996] führt weiter aus, daß die Aneignung von Wissen mit positiven Netzwerkexternalitäten verbunden ist:

„A cornerstone finding of network research is that non-redundant contacts increase the probability of information acquisition ... Dense, non-redundant ties generate positive externalities: the larger the network, the greater the value to its members.“ (POWELL [1996, 211])

TEECE [1986; 1992a; 1992b] unterstreicht die Rolle von Allianzen bei der erfolgreichen Markteinführung eines neuen Produkts und für die Sicherstellung der Appropriation der Renten aus F&E-Investitionen.¹³⁰ Dieser Aspekt wird in der klassischen industrieökonomischen Analyse von Innovationsanreizen nicht berücksichtigt:

„A large but unsatisfactory literature exists in industrial organization on the relation between market structure and innovation, and between firm size and innovation, but both the theoretical and empirical literature are almost completely silent on interfirm and intrafirm organizational issues.“ (TEECE [1992a, 2])

TEECE [1992b] betrachtet Netzwerktechnologien wie die Computer- und die Videorekorderindustrie, in denen die Tendenz zur Durchsetzung eines „dominanten Designs“ besteht.¹³¹ Es handelt sich hierbei um Industrien,

127 In der Literatur wird ein Netzwerk von Unternehmen auch häufig als Allianz bezeichnet (siehe MODY [1993]).

128 Empirische Untersuchungen zu Wissensnetzwerken sind beispielsweise die Arbeiten von BADARACCO [1991] über die Automobil- und der Computerindustrie und von GREVE & HARKALO [1996] über die Entwicklung von Ölförderungstechnologien.

129 Der Netzwerkcharakter der Biotechnologieindustrie wird auch von LIEBESKIND et al. [1995] untersucht.

130 Dieser Aspekt wird z.B. auch von CARLTON & KLAMER [1983] und OUCHI & BOLTON [1988] betont.

131 Diese Branchen zeichnen sich nach TEECE [1992b, 181] durch zunehmende Skalen- und Lernerträge aus.

in denen Imitation leicht möglich ist, so daß er in diesem Zusammenhang auch von einem schwachen Appropriationsregime spricht (TEECE [1992b, 179]).¹³² Kooperation erleichtert den Zugriff auf komplementäre Aktiva anderer Unternehmen und kann somit die erfolgreiche Transformation einer Technologieführerschaft in eine Marktführerschaft sicherstellen. Allianzen stellen daher sowohl Informationsaustausch- als auch Appropriationsmechanismen bereit. Sie sorgen für die Begründung von Märkten in interdependenten Industrien, indem sie Anreize zur Tätigkeit spezifischer F&E-Investitionen in einem Umfeld schwacher Appropriierbarkeit bereitstellen.

TEECE [1992b] führt die Durchsetzung des IBM-PC-Standards zur Stützung seiner Hypothese an. Der Grund für die Durchsetzung des IBM-Personal Computers war nicht der technologische Vorsprung. Dieser war eher gering. Entscheidend war die Strategie der „offenen Systemarchitektur“, die TEECE [1992b] als einen „induzierten Vertrag“ (*induced contract*) bezeichnet.

„The key to the success was not the technology. It was the set of complementary assets that IBM either had or quickly and skillfully assembled around the PC. In order to *expand the market* for PCs, there was a clear need for an expandable, flexible microcomputer system with extensive applications software. IBM could have based its PC system on its own patented hardware and copyright software. Such an approach would cause complementary products to be cospecialized, forcing IBM to develop peripherals and a comprehensive library of software in a very short time. Instead, IBM adopted what might be called an ‚induced contractual‘ approach. By adopting an open system architecture and by making the operating system information publicly available, a spectacular output of third party software was induced... Put differently, IBM pulled together the complementary assets, particularly software, which success required, without even using contracts, let alone integration. This was despite the fact that software developers were crafting assets that were in part cospecialized to the IBM PC, at least in the first instance before clones emerged.“ (TEECE [1992b, 199], Hervorhebung C.W.)

Allianzbildungen fördern daher die Etablierung von Standards für neue Produktsysteme.¹³³ Aufgrund dieser Überlegungen fordert Teece eine Neueinschätzung der wettbewerblichen Implikationen von strategischen Allianzen.¹³⁴

132 Selbst ein Patentschutz bietet oft keinen Schutz vor einem „Herumerfinden“ (*inventing around*) (siehe MANSFIELD [1985]).

133 So z.B. in TEECE [1992a, 15]: „Strategic coordination is often desirable to ensure that ... beneficial standards are adopted ...“; oder in TEECE [1992a, 12]: „Horizontal linkages can assist in the definition of technical standards for systemic innovation.“

134 Zu den wettbewerblichen Implikationen dieses Ansatzes siehe auch TEECE & JORDE [1990].

„While such behavior may be ‚anticompetitive‘ in the sense that it limits the entry of competitors, strategic behavior can sometimes enhance national if not global economic welfare.“ (TEECE [1992a, 15])

Alle diese Ansätze sind durchweg deskriptiv gehalten und gehen kaum auf die Frage der Stabilität von Wissensnetzwerken ein. In diesem Zusammenhang ist die theoretische Arbeit von EATON & ESWARAN [1997] von Interesse, die hier kurz skizziert werden soll. Es werden Koalitionen zwischen Unternehmen betrachtet, die untereinander privates technologisches Wissen austauschen, um gemeinsam ihre Produktionskosten zu senken. Eaton und Eswaran betonen, daß der kooperative Austausch von F&E-Ergebnissen zwischen mehreren Unternehmen weit verbreitet ist.¹³⁵ Dieser Ansatz steht im Gegensatz zur Modellierung von F&E-Aktivitäten als ein Patentierungswettrennen, bei dem am Ende nur eine einzige Unternehmung gewinnt. Es wird ein Superspiel angenommen, in dem sich die Unternehmen zu einer Koalition verbinden können, um ihr privates Wissen auszutauschen. Der Informationsaustausch führt zu einer symmetrischen Senkung der marginalen Produktionskosten aller Mitglieder der Koalition.

Ein Mitglied einer Koalition kann sich opportunistisch verhalten, indem es selbst keine Information bereitstellt, während die anderen Mitglieder gutgläubig ihr Wissen offenbaren. Der Abweichler realisiert einen einperiodigen Abweichungsgewinn. Wie aus der Theorie der wiederholten Spiele bekannt ist, können durch eine unendliche Wiederholung eines statischen Spiels Gleichgewichte durchgesetzt werden, die pareto-superior gegenüber denjenigen des statischen Stufenspiels sind. Der Grund hierfür liegt darin, daß die Spieler ihre Strategien auf die vergangenen Aktionen der anderen Spieler konditionieren können. FRIEDMAN [1971] und ABREU [1986] haben gezeigt, daß durch Trigger-Strategien pareto-superiore Gleichgewichte durchgesetzt werden können: Das Abweichen eines Spielers vom implizit verabredeten Gleichgewichtsverhalten löst unmittelbar nach der Beobachtung der Abweichung eine Bestrafungsphase aus, in der sich alle Spieler nicht-kooperativ im Stufenspiel verhalten. Die Profitabilität eines Gleichgewichts in Trigger-Strategien hängt in der Regel proportional von der Höhe der Bestrafung ab. Eine höhere Bestrafung eines Abweichlers muß jedoch gewöhnlich durch größere Nutzeneinbußen auf der Seite der abstrafenden Agenten bezahlt werden. Aus diesem Grunde sind Trigger-Strategien, in denen Abweichler relativ hart bestraft werden,

135 Hierzu verweisen sie auf die Arbeit von HIPPEL [1988], in der dargelegt wird, daß sich Unternehmen oft ihr privates Forschungswissen gegenseitig zur Verfügung stellen.

weniger plausibel. Das Interessante an dem Modell von EATON & ESWARAN [1997] ist nun, daß diese Spannung zwischen härterer Bestrafung eines Abweichlers und den damit verbundenen größeren Nutzeneinbußen der abstrafenden Unternehmen nicht auftritt. Die härteste Bestrafung eines Mitglieds in einer Technologieaustauschkoalition wird durch permanenten Ausschluß bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Koalition ohne den Abweichler erreicht. Nicht die vollständige Auflösung der Koalition nach einer Abweichung, sondern die Fortführung der Koalition, in der weiterhin kooperativ Informationen ausgetauscht werden, ist sowohl die strengste Form der Bestrafung für den Abweichler als auch diejenige Bestrafungsstrategie, die den abstrafenden Unternehmen den höchsten Gewinn in allen nachfolgenden Perioden garantiert.

Es läßt sich damit festhalten, daß das Modell von EATON & ESWARAN [1997] zur Erklärung der Stabilität von Allianzen herangezogen werden kann, in denen die Unternehmen einander privates Wissen kooperativ zur Verfügung stellen. Solche multilateralen Kooperationsformen, z.B. zum Zwecke der Etablierung von Kompatibilitätsstandards, verfügen über einen sehr plausiblen und effektiven Abstrafungsmechanismus. Der Ausschluß aus einem Standardisierungsverband, der mittels Inkompatibilität durchgesetzt werden kann, ist eine sehr wirkungsvolle Drohung und damit geeignet, selbst für relativ hohe Diskontierungsfaktoren kooperatives Verhalten durchzusetzen.

3.5 Zusammenfassung

Seit Adam Smith gehört es zu den Grundweisheiten der Volkswirtschaftslehre, daß Effizienz am ehesten zu erreichen ist, wenn atomistische Agenten, die vollkommen unabhängig voneinander sind, auf möglichst freien Märkten miteinander konkurrieren (BADARACCO [1991, 3-4]).¹³⁶ Die Entstehung von neuem Wissen, die Existenz starker Komplementaritäten zwischen Unternehmen, die notwendige Unvollständigkeit von Langzeitverträgen, der mangelnde Schutz von immateriellem Wissen und andere Marktunvollkommenheiten bewirken, daß die Grenzen der Unternehmung und damit die Dichotomie zwischen Unternehmung und Markt aufgehoben wird. Es entstehen Reputationsgemeinschaften, strategische Allianzen, Research Joint Ventures, soziale und industrielle Netzwerke, die als hybride Organisationsformen sowohl marktliche Konkurrenzmecha-

¹³⁶ Ebenso äußert sich FRIEDMAN [1993, 3] in bezug auf die moderne Spieltheorie, die die Mittel, durch die Koordination herbeigeführt werden kann, nur unzureichend untersucht hat.

nismen als auch privat organisierte, hierarchische Formen der Kontrolle miteinander vereinigen.

Bei multilateralen Transaktionsproblemen in Netzwerkindustrien ist die Funktionstüchtigkeit des Marktes von der Existenz multilateraler Institutionen abhängig, die einerseits selbstdurchsetzend sind und andererseits die Unabhängigkeit der beteiligten Unternehmen auf den Endverbrauchermarkten weitestgehend unangetastet lassen. Soziale Netzwerke sind in diesem Sinne nicht-anonyme Institutionen, die zur Begründung von Märkten in Netzwerkindustrien beitragen können.

Diese Überlegungen zeigen, daß das effektive Funktionieren von Märkten nicht nur Konkurrenz, sondern auch Kooperation zwischen den beteiligten Unternehmen einschließt.¹³⁷ Netzwerke erscheinen in diesem Zusammenhang als eine transaktionskostenökonomisch effiziente Organisationsform in Industrien, in denen Komplementaritäten nur durch multilaterale Koordination ausgenutzt werden können. Es ist die „sichtbare Hand“, die den Markt durch die Marktpartizipanten organisiert, ohne diese in eine formelle hierarchische Struktur einzubinden. Derart organisierte Märkte können in Anlehnung an DEAKIN & MICHIE [1997] auch als Quasi-Märkte bezeichnet werden. Kooperation ist nicht das Resultat von hierarchischer Autorität, sondern ähnelt eher einem politischen Abstimmungsprozeß.

Während bei Williamson Hierarchie fast als ein Euphemismus für die Unternehmung aufgefaßt wird (THORELLI [1986, 44]), hat die Analyse industrieller Netzwerke gezeigt, daß sich am Markt auch „politische Körper“ (THORELLI [1986, 40]) bilden können, die Internalisierungsfunktionen übernehmen. In sozialen oder industriellen Netzwerken werden kollektive Entscheidungen getroffen, ohne daß eine zentrale Instanz das Netzwerk hierarchisch kontrolliert. Kollektive Entscheidungen, wie die Einigung auf einen Kompatibilitätsstandard, werden wie in einem politischen Körper (THORELLI [1986]) durch Wahlmechanismen getroffen. Obwohl die Autonomie des einzelnen dabei gewahrt bleibt, spielt Macht, die sich aus der Positionierung im Netzwerk ableitet, eine entscheidende Rolle.

Während sich die Neue Institutionenökonomik, vor allem vertreten durch WILLIAMSON [1985], bisher schwerpunktmäßig mit Kooperationsformen beschäftigt hat, die ex post anfallende Anreiz- und Kontraktierungsprobleme beseitigen sollen, beschäftigt sich die Neue Institutionenökonomik des Marktes verstärkt mit sozialen Strukturen, die bereits ex ante Koordinierungs- und Anreizmechanismen bereitstellen. Solche „vormarktlichen“ sozialen Strukturen sind geeignet, das Problem der

137 Dieser Punkt wird auch von TELSER [1985] herausgestellt.

fundamentalen Transformation einer Marktbeziehung in ein bilaterales Abhängigkeitsverhältnis gar nicht erst aufkommen zu lassen.

Hiermit ist der Grundstein gelegt für eine kritische Bestandsaufnahme der industrieökonomischen Standardisierungsliteratur aus der Sicht der Neuen Institutionenökonomik. Anhand der theoretischen Modelle werden institutionelle Arrangements zur Etablierung von Standards in technischen Netzwerken identifiziert. Die Effizienzbeurteilung von Standardisierungsergebnissen gestaltet sich hierbei außerordentlich schwierig, weil Standards sowohl das institutionelle Umfeld des Marktes mitbestimmen als auch das Marktgeschehen selbst berühren. Im ersteren Sinne können sie durch die Reduktion von Transaktionskosten effizienzfördernd wirken, und im letzteren Sinne können sie der Sicherung von Marktmacht dienen. Wir stehen damit vor folgendem Paradox der Standardisierung: Auf der einen Seite schaffen Standards ein institutionelles Umfeld, das der Begründung von Märkten in Netzwerkindustrien dienlich ist, auf der anderen Seite können sie als Hebel zur Sicherung von Monopolmacht auf dem durch ihre Anwesenheit begründeten Markt dienen. Die kritische Würdigung der industrieökonomischen Literatur zur Standardisierungsproblematik will diesen prinzipiellen Trade-off der Auswahl der Marktinstitution offenlegen.

Es werden in Kapitel 4 zunächst die Probleme der multilateralen Koordination der Standardwahl untersucht. In Kapitel 5 werden die vielfältigen angebotsseitigen Standardisierungsstrategien beleuchtet. Das Kapitel 6 beschäftigt sich schließlich mit der monopolistischen Marktbegründung durch Second Sourcing.

4 Koordinationsprobleme der Standardisierung

4.1 Vorbemerkungen

Die in Netzwerken anzutreffenden Komplementaritäten, die durch das Konzept der positiven Netzwerkexternalitäten in der Theorie der Kompatibilitätsstandards operationalisiert werden, sind die Ursache für die in Netzwerken auftretenden Koordinations- und Anreizprobleme. Die Interdependenz der individuellen Beitrittsentscheidungen führt zu multiplen Erwartungsgleichgewichten, so daß Koordination notwendig ist, um die optimale Ausnutzung von positiven Netzwerkexternalitäten sicherzustellen.

Im folgenden wird anhand der grundlegenden theoretischen Arbeiten zu diesem Themenkomplex gezeigt, daß auf einem anonymen Markt multilaterale Koordination, durch Mitläuferverhalten induziert werden kann. Das Mitläuferverhalten orientiert sich hierbei sowohl an der bereits installierten Basis von Benutzern als auch an den Präferenzen aller potentiellen Benutzer. Mitläuferverhalten ist individuell optimal, weil jedes Individuum einen Standard bevorzugt, der von möglichst vielen anderen Individuen benutzt wird.

Koordination ist in Netzwerkindustrien vor allem deswegen ein entscheidendes organisatorisches Problem, weil der Beitritt zu einem Kompatibilitätsstandard mit spezifischen Investitionen verbunden ist. In den zu diskutierenden Modellen wird durchweg angenommen, daß die spezifischen Investitionen in einen Standard so hoch sind, daß ein Standardwechsel mit prohibitiv hohen Kosten verbunden ist. Koordinationsversagen bei der Auswahl industrieweiter Standards kann somit ex post nicht rückgängig gemacht werden.

Des weiteren führt die Irreversibilität der standardspezifischen Investitionen in Verbindung mit Mitläuferverhalten auf anonymen Märkten zu Pfadabhängigkeiten, die bereits anhand der Qwerty-Debatte in Abschnitt 2.7 als eine mögliche Ursache für ein ineffizientes Verharren auf einem inferioren Standard identifiziert worden sind.

Sowohl das Problem der Koordination der Standardwahl als auch das Problem der Pfadabhängigkeiten ist in der neoklassischen Literatur entweder vollständig ignoriert oder trivialisiert worden. GREIF [1997] führt

diesen Mangel auf die Annahmenstruktur der neoklassischen Theorie zurück:

„Convexity of all production sets, nonstrategic interactions, and the noninterdependence of agents' tastes guarantee uniqueness and imply that history does not impact equilibrium selections and that institutions other than the market are not required for coordination and enforcement.“ (GREIF [1997, 400f.])

SIMON [1991] betont, daß auch die Neue Institutionenökonomik das Problem der multilateralen Koordination außerhalb von Unternehmen nur unzureichend untersucht hat:

„The economies of modern industrialized society can more appropriately be labeled organizational economies than market economies. Thus, even market-driven capitalist economies need a theory of organizations as much as they need a theory of markets. The attempts of the new institutional economics to explain organizational behavior solely in terms of agency, asymmetric information, transaction costs, opportunism, and other concepts drawn from neoclassical economics ignore key organizational mechanisms like authority, identification, and *coordination*, and hence are seriously incomplete.“ (SIMON [1991, 42], Hervorhebung im Original)

Simon, der seinen Überlegungen ein neoklassisches Marktbild zugrunde legt, interpretiert dementsprechend die Verlagerung von Koordinationsaktivitäten in Unternehmen, in denen der Autoritätsmechanismus für Koordination sorgt, als effizienzfördernd. Im Gegensatz hierzu zeigen die vorgestellten Arbeiten, daß auch ein sogenannter marktlicher Standardisierungsmechanismus, bei dem die Benutzer den Standard anonym und nicht-kooperativ wählen, „hierarchisiert“ sein kann. Die Hierarchisierung von Märkten in Netzwerkindustrien entsteht dadurch, daß die Nachfrager in einer exogen vorgegebenen Reihenfolge vollkommen unelastisch das Standardprodukt nachfragen und aufgrund irreversibler Investitionen unwiderruflich in den ausgewählten Standard eingeschlossen sind. Die irreversiblen Investitionen verpflichten jeden Benutzer glaubwürdig auf die zukünftige Verwendung des Standards, und die positiven Netzwerkexternalitäten sorgen für die „Verkettung“ der individuellen Beitrittsentscheidungen.

Die Modellierung einer marktlichen Standardisierung als sukzessiven Beitrittsprozeß mit perfekter Bindung der Individuen an einen Standard unterstellt Transaktionskosten. Die Beitrittsreihenfolge zum Standard ist exogen vorgegeben und nicht über einen Preismechanismus endogenisierbar. Des weiteren können keine einklagbaren, multilateralen Verträge geschrieben werden, die einen Benutzer vor einem Verwaisen mit einem Standard schützen. Benutzer, die zuerst vor die Standardwahl gestellt

werden, können sich nicht gegen ein kollektives Hold-up der nachfolgenden Benutzer versichern. Aus institutionenökonomischer Perspektive sind es die standardspezifischen Investitionen in Verbindung mit prohibitiv hohen Kontraktierungskosten, die ein ineffizientes Standardisierungsergebnis herbeiführen.

Aus diesen Überlegungen geht bereits hervor, daß die Theorie der Kompatibilitätsstandards zum Verständnis der Koordination bei nicht-preislicher Konkurrenz auf Märkten beiträgt und in der Lage ist, Bedingungen herauszuarbeiten, unter denen ein Schutz der Quasi-Renten aus standardspezifischen Investitionen auf „hierarchisierten“ Märkten möglich und effizient ist.¹³⁸

In den folgenden Abschnitten werden Modelle diskutiert, die die horizontalen Koordinationsprobleme bei der Auswahl von Kompatibilitätsstandards zum Gegenstand haben. Es werden die Bestimmungsfaktoren von Koordinationsversagen im Falle einer marktlichen Standardisierung bestimmt und angebotsseitige Instrumente der Beeinflussung des Standardisierungsergebnisses herausgearbeitet. Des weiteren wird die Rolle von Standardisierungsverbänden analysiert, die einen alternativen Koordinationsmechanismus auf der Grundlage des Konsensprinzips bereitstellen.

138 In diesem Zusammenhang ist es wichtig zu erkennen, daß Koordinationsprobleme auf Märkten nicht nur in Verbindung mit der Auswahl industriewelter Kompatibilitätsstandards auftreten, sondern ein allgegenwärtiges Problem von Transaktionen auf Märkten sind. FARRELL & SALONER [1988] verweisen auf die herkömmliche Theorie des Marktzutritts (siehe DIXIT & SHAPIRO [1985]), in der unterstellt wird, daß alle Unternehmen ihre Marktzutrittsentscheidungen perfekt koordinieren können. Auch die Effizienz in Modellen monopolistischer Konkurrenz erfordert Koordination zwischen den Herstellern komplementärer Produkte (HART [1980]). ECONOMIDES [1996a] geht sogar noch weiter, indem er eine gewöhnliche Transaktion als die Zusammenführung komplementärer Produkte interpretiert. Er bezieht sich in seinen Ausführungen auf organisierte Finanzmarkttransaktionen, bei denen Liquidität das Pendant zu Kompatibilität ist: „The act of exchanging goods or assets brings together a trader who is willing to sell with a trader who is willing to buy. The exchange brings together the two complementary goods, ‚willingness to sell at price p' (the ‚offer‘) and ‚willingness to buy at price p' (the ‚counteroffer‘) and creates a composite good, the ‚exchange transaction.‘ The two original goods were complementary and each had no value without the other one. Clearly, the availability of the counteroffer is critical for the exchange to occur. Put in terms commonly used in finance, minimal liquidity is necessary for the transaction to occur.“ (ECONOMIDES [1996a, 679]) Notwendige Voraussetzung für eine Transaktion ist also die Einigung der komplementären Marktteilnehmer auf einen Ort, einen Handelszeitraum und ein bestimmtes Aktivum (siehe hierzu auch ECONOMIDES & SIOW [1988]).

In Abschnitt 4.2 wird das Modell von FARRELL & SALONER [1985] vorgestellt, in dem die marktliche Standardisierung erstmals als ein Mitläufermechanismus modelliert worden ist. In Abschnitt 4.3 werden dynamische Aspekte der Standardisierung unter Einbeziehung angebotsseitiger Internalisierungsstrategien, wie F&E-Investitionen, intertemporale Preisdifferenzierung und Produktvorankündigungen, anhand des Modells von FARRELL & SALONER [1986a] behandelt. Auf der Grundlage des Modells von FARRELL & SALONER [1988] wird in Abschnitt 4.4 die Rolle von Standardisierungsverbänden, in denen die Standardisierung nach dem Konsensprinzip erfolgt, beleuchtet. In Abschnitt 4.5 wird die Arbeit von CHOI [1997] kurz skizziert, in der die Beitrittsentscheidungen für „Erfahrungsstandards“ analysiert werden, deren Nutzung sowohl mit positiven Netzwerkexternalitäten als auch mit positiven Informationsexternalitäten verbunden ist. In Abschnitt 4.6 wird die allen Standardisierungsmodellen zugrundeliegende Annahme der monoton ansteigenden positiven Netzwerkexternalitäten einer kritischen Würdigung unterworfen. Schließlich werden in Abschnitt 4.7 die wichtigsten Ergebnisse zusammengefaßt und aus der Sicht der Neuen Institutionenökonomik des Marktes kritisch gewürdigt.

4.2 Mitläufereffekte und Koordinationsversagen

In dem grundlegenden Beitrag von FARRELL & SALONER [1985] wird die Koordination der individuellen Beitrittsentscheidungen zu einem Standard erstmals als ein Mitläufermechanismus modelliert. Netzwerkexternalitäten bewirken, daß der Standardisierungsprozeß durch positive Rückkopplungsprozesse gekennzeichnet ist, wobei die Benutzer nur deswegen einem Standard beitreten, weil in der Vergangenheit andere den gleichen Standard ausgewählt haben. Im Gegensatz zu ROHLFS [1974], der ein rein statisches Modell zugrunde legt, verwenden FARRELL & SALONER [1985] ein dynamisches Modell, das sie in die Lage versetzt, die Koordinationsprobleme bei der Standardisierung auf „Mitläufereffekte“ (*bandwagon effects*) bei den aufeinanderfolgenden Beitrittsentscheidungen zurückzuführen. Zur Veranschaulichung dieses Effektes verweisen FARRELL & SALONER [1985] auf die Analogie zum politischen Mitläuferverhalten:

„Politicians considering what position to take on an issue are concerned not only with how strongly they feel about it, but perhaps also with how likely it is that their stand will become the majority view. Intuitively, we might expect vigorous opponents to oppose the issue regardless of their expectations. Staunch supporters

might commit themselves without waiting to see whether it seems that theirs will become the popular view. A more 'political' middle group may wait awhile to test the political waters, declaring themselves to be 'for' the measure if the bandwagon begins to roll and 'against' otherwise." (FARRELL & SALONER [1985, 76])

Farrell und Saloner betrachten eine Situation, in der sich in der Ausgangslage ein Standard flächendeckend durchgesetzt hat und dann die Benutzer sukzessive vor die Wahl gestellt werden, zu einem neuen, technisch überlegenen Standard zu wechseln oder den alten Standard weiterzubnutzen. Die Existenz von positiven Netzwerkeexternalitäten kann einerseits dazu führen, daß ein wohlfahrtssteigernder Standardwechsel unterbleibt, weil jeder Benutzer befürchtet, daß zu wenig Unternehmen wechseln werden. Andererseits kann es auch zu einem ineffizienten Wechsel kommen, bei dem ein jeder nur deswegen dem neuen Standard beitrifft, weil er meint, daß die anderen wechseln wollen. Der erste Fall von Koordinationsversagen wird als exzessives Verharren (*excess inertia*) und der zweite Fall als exzessives Moment (*excess momentum*) bezeichnet.

Im folgenden wird zunächst in Abschnitt 4.2.1 die Annahmen- und Modellstruktur des Modells von FARRELL & SALONER [1985] vorgestellt. Auf dieser Grundlage werden dann drei unterschiedliche Regime betrachtet, in denen die Individuen ihre Beitrittsentscheidungen treffen. In Regime I wird unterstellt, daß die Benutzer vollständige Informationen über die Präferenzen besitzen. Dieser Fall wird in Abschnitt 4.2.2 behandelt. Abschnitt 4.2.3 beschäftigt sich mit dem Fall unvollständiger Information (Regime II). Ausgehend von dem Fall unvollständiger Information wird in Abschnitt 4.2.4 untersucht, wie sich nicht-bindende Kommunikation vor dem Spiel auf das Standardisierungsergebnis auswirkt. Abschließend erfolgt in Abschnitt 4.2.5 eine kritische Einschätzung des Modells.

4.2.1 Allgemeine Modellannahmen und Modellstruktur

In einer Industrie benutzen alle Unternehmen $N = \{1, 2, \dots, n\}$ den alten Standard X in der Ausgangslage.¹³⁹ In einem sequentiellen Spiel mit n Perioden entscheidet sich in jeder Periode eine Unternehmung $j \in N$, ob sie den alten Standard X weiterverwendet oder ob sie diesen durch den neuen Standard Y ersetzt. Der Gewinn, der am Ende des Spiels realisiert wird, hängt von dem ausgewählten Standard $k \in \{X, Y\}$ und der Menge der Unternehmen $S \subseteq N$, die dem gleichen Standard beigetreten sind, ab.

¹³⁹ Anstatt von „Unternehmen“ könnte auch allgemeiner von „Benutzern“ gesprochen werden.

Der Gewinn der Unternehmung j wird mit $B_j(S, k)$ bezeichnet, wobei der Gewinn in der Ausgangssituation, in der alle n Unternehmen den alten Standard verwenden, auf null normiert wird: $B_j(N, X) = 0$. Wenn Unternehmung j zu dem neuen Standard Y wechselt, der letztendlich von der Gruppe S benutzt wird, realisiert sie am Ende des Spiels einen Gewinn in Höhe von $B_j(S, Y)$. Es handelt sich hierbei um den Gegenwartswert des Gewinns der Unternehmung j , der sich aus einem Wechsel von dem alten Standard X zu dem neuen Standard Y nach Abzug aller Übergangskosten ergibt. Eine Unternehmung j favorisiert genau dann einen Wechsel der gesamten Industrie zu dem neuen Standard, wenn $B_j(N, Y) > 0$ gilt.

Von zentraler Bedeutung ist die Annahme positiver Netzwerkexternalitäten, die sich jetzt wie folgt formalisieren läßt:

Annahme 4.1 *Es sei $j \in S \subseteq S'$ und $k \in \{X, Y\}$, dann gilt $B_j(S, k) \leq B_j(S', k)$.*

Die Annahme positiver Netzwerkexternalitäten beschreibt den Umstand, daß der Wert eines Standards (schwach) monoton mit der Anzahl der Benutzer ansteigt. Jede Unternehmung möchte, daß möglichst viele andere Unternehmungen die gleiche Wahl treffen. Diese positive Interdependenz zwischen den individuellen Beitrittsentscheidungen, ist die Ursache für die Koordinationsprobleme bei einem Wechsel zu einem neuen Standard. Die Unternehmungen wählen einen Standard nur deswegen, weil andere diesen benutzen. Es kommt zu Mitläufereffekten (*bandwagon effects*), die den Hauptuntersuchungsgegenstand bilden.

Farrell und Saloner geht es um die Darstellung „freiwilliger“ Mitläuferschaft auf Märkten. Aus diesem Grunde betrachten sie eine nicht-koooperative Etablierung von Standards, die sich dadurch auszeichnet, daß weder dritte Institutionen, die einen Standard autoritär durchsetzen, noch multilaterale, verbindliche Verträge zur Verfügung stehen.

Bevor die Standardisierungsergebnisse und deren Effizienz unter verschiedenen Beitrittsregimen untersucht werden, soll folgende Vereinfachung vorgenommen werden. In der Annahme 4.1 über die positiven Netzwerkexternalitäten ist der Gewinn einer Unternehmung j von einem speziellen Benutzerkreis abhängig. Im weiteren wird unterstellt, daß der Nettogewinn der Unternehmung j , $B_j(S, k)$ mit $k \in \{X, Y\}$, nur von der Anzahl der Unternehmen in S abhängt. Das bedeutet, daß eine Unternehmung j keine Präferenzen für einen bestimmten Benutzerkreis hat, sondern nur an der Anzahl der Unternehmen interessiert ist, die denselben Standard wählen. In diesem Sinne werden positive Netzwerkexternalitäten als eine anonyme Größe postuliert, die unabhängig von der Identität

des Benutzers des Kompatibilitätsstandards ist. Die Gewinnfunktion der Unternehmung j läßt sich jetzt als $B_j(m, k)$ ausdrücken, wobei m die Anzahl aller Benutzer des Standards k ist.

4.2.2 Vollständige Information

In der Ausgangssituation verwenden alle n Unternehmen den alten Standard X . In den n Perioden des sequentiellen Spiels (die Anzahl der Perioden ist gleich der Anzahl der Unternehmen) entscheidet sich in jeder Periode eine Unternehmung, ob sie den alten Standard weiterverwendet oder zu dem neuen Standard wechselt. Jede Unternehmung hat perfekte und vollständige Information. Die Unternehmen können alle vorhergehenden Beitrittsentscheidungen beobachten, und die Auszahlungen sind Allgemeinwissen (*common knowledge*).

Für eine exogen vorgegebene Beitrittsreihenfolge soll jetzt zunächst eine notwendige und hinreichende Bedingung hergeleitet werden, so daß jedes Unternehmen zu dem neuen Standard Y wechselt. Es sei S die Menge aller Unternehmen, die zu dem neuen Standard Y gewechselt sind. Angenommen, zum Zeitpunkt $j - 1$ sind bereits alle vorhergehenden Unternehmen $1, 2, \dots, j - 1$ zu dem neuen Standard gewechselt. Dann werden *alle* nachfolgenden Unternehmen $j, j + 1, \dots, n$ ebenfalls wechseln, wenn die Bedingung

$$B_j(N, Y) > B_j(\{j, j + 1, \dots, n\}, X) \quad (20)$$

erfüllt ist. Unternehmen j entscheidet sich für den neuen Standard, sofern der Gewinn im Falle eines industrieweiten Wechsels zu dem neuen Standard Y größer ist als der Gewinn, wenn alle Unternehmen $j, j + 1, \dots, n$ auf dem alten Standard verharren. Unternehmen j weiß, daß Bedingung (20) für alle nachfolgenden Unternehmen $j + 1, \dots, n$ gilt. Für diese ist es wiederum vorteilhaft zu wechseln, wenn sich Unternehmen j zum Wechsel entscheidet. Daher wird Unternehmen j tatsächlich wechseln.

Aus der Bedingung (20) läßt sich sofort folgern, daß alle n Unternehmen zu dem neuen Standard wechseln werden, wenn alle Unternehmen einen konzertierten Standardwechsel präferieren. In diesem Fall gilt

$$B_j(N, Y) > B_j(N, X) \text{ für alle } j \in N, \quad (21)$$

so daß im einzigen teilspielperfekten Gleichgewicht alle Unternehmen zu dem neuen Standard wechseln. Die Bedingung (21) ist aufgrund der

Annahme positiver Netzwerkexternalitäten immer erfüllt, wenn die Bedingung (20) gilt.

Es läßt sich festhalten, daß in dem vorgegebenen Modellrahmen, in dem die Unternehmen sequentiell entscheiden und vollständige Information besitzen, kein ineffizientes Verharren auftreten kann, wenn für alle Unternehmen die Einmütigkeitsbedingung (21) erfüllt ist.

Aus der Bedingung (20) läßt sich jedoch auch ablesen, daß ein Unternehmen j , das erst relativ spät zum Zuge kommt, auch dann wechselt, wenn es ein kollektives Verbleiben auf dem alten Standard präferiert, so daß $B_j(N, Y) < B_j(N, X)$ gilt. In der spieltheoretischen Literatur (siehe z.B. RASMUSEN [1989, 34-35]) wird der Fall der kongruenten Präferenzen auch als reines Koordinationsspiel bezeichnet. Der Fall konfliktärer Präferenzen wird hingegen als ein „Kampf-der-Geschlechter“ (*battle of the sexes*) dargestellt.¹⁴⁰ Bei konfliktären Präferenzen stimmen alle Spieler darin überein, daß sich in der gesamten Industrie ein einziger Standard durchsetzen soll. Unterschiedliche Unternehmen präferieren jedoch unterschiedliche Standards.

Aus der Gültigkeit der Bedingung (20) für einen Wechsel der gesamten Industrie zu dem neuen Standard können daher keine eindeutigen Wohlfahrtsimplikationen abgeleitet werden. Nimmt man etwa die Summe aller Unternehmensgewinne als Wohlfahrtsmaß, $\sum_{j=1}^n B_j(N, k)$ mit $k \in \{X, Y\}$, so kann ein Wechsel zu dem neuen Standard auch dann stattfinden, wenn $\sum_{j=1}^n B_j(N, X) > \sum_{j=1}^n B_j(N, Y)$ gilt. In diesem Fall spricht man von einem exzessiven Moment (*excess momentum*). Auch der umgekehrte Fall kann eintreten. Alle Unternehmen $j \in N$ verharren auf dem alten Standard, wenn $B_j(N, X) > B_j(\{j, j+1, \dots, n\}, Y)$ für alle $j \in N$ gilt. Dieses Ergebnis reduziert jedoch die Wohlfahrt, wenn $\sum_{j=1}^n B_j(N, X) < \sum_{j=1}^n B_j(N, Y)$ gilt. Diesen Fall bezeichnen Farrell und Saloner als exzessives Verharren (*excess inertia*).

Der sequentielle Ablauf der Beitrittsentscheidungen in Verbindung mit der Existenz von positiven Netzwerkexternalitäten bringt den vorgelagerten Unternehmen einen strategischen Vorteil, weil die Auswahl eines Standards unwiderruflich ist. Dieser Zusammenhang kann anhand der in Tabelle 1 angegebenen Auszahlungsmatrix für den Zwei-Spieler-Fall leicht veranschaulicht werden. Das Auszahlungspaar (1, -1) in dem unteren rechten Feld besagt, daß Unternehmen 1 einen Gewinn von einer Geldeinheit und Unternehmen 2 einen Verlust von einer Geldeinheit realisiert, wenn beide den neuen Standard Y wählen. Entsprechend sind die an-

140 Diese Spiele werden jedoch gewöhnlich in der Normalform dargestellt, wobei die Spieler simultan ihre Entscheidungen treffen (RASMUSEN [1989, 34-35]).

Tabelle 1: Kampf-der-Geschlechter-Auszahlungsmatrix

		Untern. 2	
		X	Y
Untern. 1	X	0,0	-2,-2
	Y	-1,-3	1,-1

deren Felder zu interpretieren. Die Strategiekombinationen (X, X) und (Y, Y) sind die beiden pareto-effizienten Nash-Gleichgewichte des Spiels in der Normalformdarstellung. In einem derartigen Spiel ist die Zugfolge für das Ergebnis entscheidend. Wenn Unternehmen 1 zuerst seinen präferierten Standard Y wählt, wird Unternehmen 2 folgen. Wenn andererseits Unternehmen 2 zuerst zieht und den präferierten Standard X wählt, dann wird seinerseits Unternehmen 1 entsprechend dem Standard X beitreten. Es läßt sich festhalten, daß sich jedes Unternehmen glaubwürdig ex ante auf die Benutzung ihres präferierten Standards festlegen möchte, bevor die andere Unternehmung zum Zuge kommt.

Exzessives Verharren auf einem alten Standard kann für den Fall vollständiger Information vollkommen ausgeschlossen werden, wenn wir folgendes annehmen.

Annahme 4.2 *Die Entscheidung, den alten Standard weiterzuverwenden, ist im Gegensatz zu einem Wechsel zum neuen Standard nicht irreversibel.*

Dieser Fall tritt dann ein, wenn ein Wechsel zum neuen Standard oder ein Wiedereinsetzen des alten Standards zu wesentlich höheren Kosten führt als ein Verbleiben auf dem alten Standard. Die spezifischen Investitionen in den neuen Standard führen zu einer glaubwürdigen Selbstbindung auf die Weiterverwendung des Standards in der Zukunft. Bei einem Verbleiben auf dem alten Standard fallen dem gegenüber keine spezifischen Investitionen an.

In dem Modell kann die Reihenfolge der Beitrittsentscheidungen jetzt leicht endogenisiert werden. Weil die Entscheidung für den alten Standard vollständig und kostenlos zu jedem späteren Zeitpunkt revidiert werden kann, hat sie auch keinen strategischen Wert. Farrell und Saloner zeigen, daß in diesem Fall diejenigen zuerst ziehen werden, die die größte Präferenz für den neuen Standard haben. Im Ergebnis läßt sich dann keine andere Reihenfolge finden, bei der eine weitere Unternehmung wechseln würde. Ein exzessives Verharren auf dem alten Standard kann damit für den Fall vollständiger Information vollkommen ausgeschlossen

werden, wenn die Annahme 4.2 erfüllt ist. Auf der anderen Seite wird durch den strategischen Vorteil einer Entscheidung für den neuen Standard ein ineffizienter Wechsel wahrscheinlicher.

4.2.3 Unvollständige Information

Im vorhergehenden Abschnitt konnte gezeigt werden, daß ein neuer Standard, der von allen Unternehmen präferiert wird, in einem Regime vollständiger Information auch tatsächlich gewählt wird. Bei Endogenisierung der Beitrittsentscheidungen läßt sich sogar ein exzessives Verharren auf dem alten Standard auch für den Fall konfliktärer Präferenzen vollkommen ausschließen.

Im folgenden wird die Annahme, daß die Präferenzen der Unternehmen Allgemeinwissen sind, fallengelassen. Die Unternehmen sind jetzt nur unvollständig über die Neigungen der anderen Unternehmen, dem neuen Standard beizutreten, informiert.

In einem Mitläufergleichgewicht (*bandwagon equilibrium*) verhalten sich diejenigen Typen, die nur eine relativ geringe Präferenz für den neuen Standard haben, als Mitläufer: Sie warten so lange mit dem Wechsel zu dem neuen Standard, bis hinreichend viele Unternehmen bereits gewechselt sind. Unternehmen mit einer relativ starken Präferenz für den neuen Standard hingegen sind bereit sofort zu wechseln, um die zunächst abwartenden Mitläufer zum Wechseln zu bewegen.

Es sei angenommen, daß die Unternehmen aufgrund hinreichend hoher Wechselkosten in der zweiten Periode nicht zu dem alten Standard zurückwechseln können.¹⁴¹ Eine Unternehmung kann sich damit in der ersten Periode glaubwürdig auf die Weiterverwendung des neuen Standards in der zweiten Periode festlegen. Im Gegensatz hierzu kann eine Entscheidung für den alten Standard in der ersten Periode in der zweiten Periode revidiert werden.

Die Gewinnfunktion ist abhängig von dem Typ i der Unternehmung und definiert durch den Ausdruck $B^i(m, k)$ mit $m \in \{1, 2\}$ und $k \in \{X, Y\}$. Es sei unterstellt, daß die Typen a priori über dem Intervall $i \in [0, 1]$ gleichverteilt sind. Höhere Werte des Typenindex i spiegeln eine größere Neigung, zu dem neuen Standard Y zu wechseln, wider.

Jede Unternehmung $j \in \{1, 2\}$ kann in jeder Periode zwischen den Aktionen „wechseln“ (S) und „nicht wechseln“ (D) wählen. Es sei σ_j^i

141 In Anlehnung an FARRELL & SALONER [1985, Fn. 9] wird im Modellanhang gezeigt, daß eine Wiedereinführung des alten Standards in der zweiten Periode nicht vorteilhaft sein kann und somit diese Annahme nicht die Allgemeinheit des Ansatzes einschränkt.

die Strategie des Spielers j in der Periode t , dann kann die Strategie des Spielers j für das gesamte Spiel durch das Paar

$$\sigma_1^j : [0, 1] \rightarrow \{S, D\} \text{ und } \sigma_2^j : [0, 1] \times \{S, D\} \rightarrow \{S, D\} \quad (22)$$

dargestellt werden. In der ersten Periode ist die Standardisierungsentcheidung nur vom eigenen Typ abhängig. In der zweiten Periode bestimmt die Strategie σ_2^j die Wechselentscheidung in Abhängigkeit vom Typ der Unternehmung j und der Geschichte des Spiels, die aus der Wahlentscheidung der anderen Unternehmung in der ersten Periode besteht.¹⁴²

Farrell und Saloner machen vier Annahmen über die Eigenschaften der Gewinnfunktion $B^j(m, k)$ mit $m \in \{1, 2\}$ und $k \in \{X, Y\}$, die die Existenz eines eindeutigen symmetrischen Mitläufergleichgewichts sicherstellen.

Annahme 4.3 Für alle $i \in [0, 1]$ gilt: $B^i(2, k) > B^i(1, k)$, $k \in \{X, Y\}$.

Das ist die Annahme positiver Netzwerkexternalitäten aus dem vorhergehenden Abschnitt (siehe Annahme 4.1) angewendet auf den Fall zweier Unternehmungen. Die nachstehenden drei Annahmen betreffen den Verlauf der Gewinnfunktion in Abhängigkeit von dem Unternehmenstyp.

Annahme 4.4 Die Gewinnfunktionen für den neuen Standard, $B^i(m, Y)$ mit $m \in \{1, 2\}$, sind stetig und streng monoton wachsend über dem Intervall $i \in [0, 1]$.

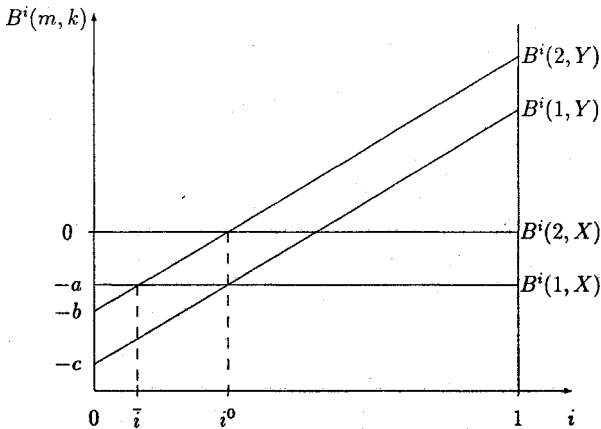
Diese Annahme besagt, daß mit einem höheren Typenindex i der Gewinn bei einem Wechsel zu dem neuen Standard Y , und somit die Bereitschaft zu wechseln, ansteigt.

Annahme 4.5 An der Stelle $i = 1$ ist $B^1(1, Y) > 0 = B^1(2, X)$, und an der Stelle $i = 0$ ist $B^0(2, Y) < B^0(1, X)$.

Der erste Teil der Annahme 4.5 stellt sicher, daß es wenigstens einen Unternehmenstyp ($i = 1$) gibt, dessen Präferenz für den neuen Standard so groß ist, daß er auch gewillt ist, alleine zu dem neuen Standard zu wechseln. Der zweite Teil der Annahme bezieht sich auf die entgegengesetzte Seite des Typenspektrums ($i = 0$) und bedeutet, daß einige Typen lieber alleine den alten Standard weiterverwenden als konzentriert mit der gesamten Industrie zu dem neuen Standard zu wechseln.

¹⁴² Strenggenommen hängt die Strategie in der zweiten Periode σ_2^j auch davon ab, ob Unternehmung j selbst in der ersten Periode zu dem neuen Standard gewechselt ist oder nicht. Weil jedoch ein Spieler, der in der ersten Periode dem neuen Standard beigetreten ist, keine weitere Entscheidung zu treffen hat, kann σ_2^j wie angegeben vereinfacht werden (siehe auch Fußnote 141).

Abbildung 1: Gewinnfunktionen



Annahme 4.6 $B^i(2, Y)$ und $B^i(1, X)$ sind monoton und schneiden sich genau einmal.

Durch diese Eigenschaft wird das Mitläuferergebnis sichergestellt. Sobald ein Unternehmen j einen konzertierten Wechsel zu dem neuen Standard präferiert, wollen auch alle Unternehmen $i > j$ wechseln, und es gilt $B^i(2, Y) > B^j(1, X)$ für alle $i \geq j$.

In der Abbildung 1 werden die vier Annahmen für den folgenden linearen Spezialfall veranschaulicht:

$$B^i(1, X) = -a, \quad B^i(2, X) = 0, \quad B^i(1, Y) = -c + di \quad \text{und} \quad B^i(2, Y) = -b + di.$$

Diese Gewinnfunktionen erfüllen die Annahmen 4.3 bis 4.6, wenn $0 < a < b < c < d$ gilt. Die positive Steigung der Gewinnfunktionen für den Standard Y spiegelt Annahme 4.4 wider und bringt zum Ausdruck, daß mit steigendem Index i die Präferenz für den neuen Standard wächst. Alle Unternehmen mit einem kleineren Typenindex als $\bar{i}$ haben eine strenge Präferenz für den alten Standard X. Des weiteren ist im Punkt $i = i^0$ die Gleichung $B^i(2, X) = B^i(2, Y)$ erfüllt, so daß für alle Unternehmen mit einem Typenindex größer als i^0 ein konzertierter Wechsel zu dem neuen Standard Y effizient ist.

Die Annahmen 4.5 und 4.6 stellen sicher, daß es grundsätzlich zwei Typen von Benutzern gibt: An den beiden Enden des Typenspektrums

befinden sich die „Fundamentalisten“, für die es eine dominante Strategie ist, entweder den alten oder den neuen Standard zu wählen. Dazwischen liegt die Gruppe der Mitläufer. Sie wollen ihre „Fahne nach dem Wind hängen“, weil sie befürchten, am Ende alleine auf einem Standard sitzen zu bleiben.

Farrell und Saloner definieren eine Mitläuferstrategie (*bandwagon strategy*) durch ein Paar $(\bar{i}, i^*)$ mit $i^* > \bar{i}$, das den Typenbereich in drei Intervalle unterteilt:

1. Ein Typ aus dem Intervall $i \in [0, \bar{i}]$ wechselt niemals.
2. Ein Typ aus dem Intervall $i \in [\bar{i}, i^*]$ wechselt nicht in der ersten Periode zu dem neuen Standard und wechselt in der zweiten Periode, wenn in der ersten Periode das andere Unternehmen dem neuen Standard beigetreten ist.
3. Ein Typ aus dem Intervall $i \in [i^*, 1]$ wechselt in der ersten Periode zu dem neuen Standard Y .

Ein Mitläufergleichgewicht (*bandwagon equilibrium*) ist definiert als ein perfektes Bayesianisches Nash-Gleichgewicht, in dem sich jeder Spieler in Abhängigkeit von seinem eigenen Typ und den Erwartungen über den Typ des anderen Unternehmens gemäß dieser Mitläuferstrategie $(i^*, \bar{i})$ verhält.¹⁴³

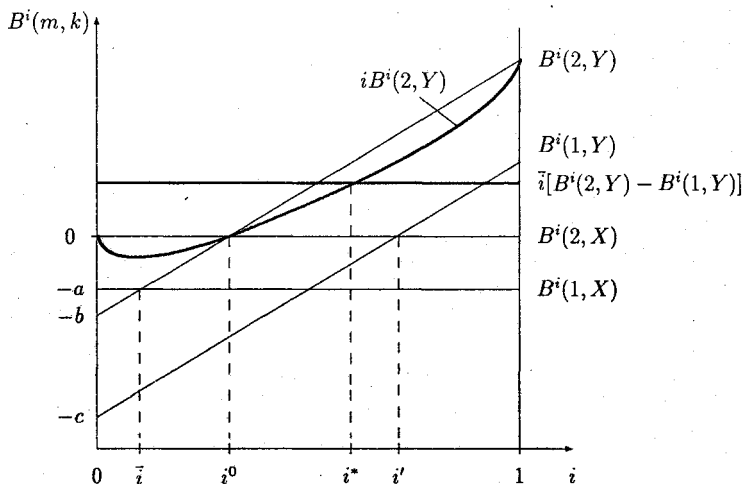
Die zentrale Aussage des Artikels ist, daß zwei kritische Typenindices $\bar{i}$ und i^* mit $\bar{i} < i^*$ existieren, so daß ein eindeutiges Mitläufergleichgewicht existiert. Die Herleitung der kritischen Indices und damit der drei oben angeführten Typenintervalle ist in Abbildung 2 für den linearen Fall veranschaulicht.

Der untere kritische Wert $\bar{i}$ ist definiert durch $B^i(1, X) = B^i(2, Y)$. Für alle Typen mit einem Index $i < \bar{i}$ (1. Intervall) ist es eine dominante Strategie, den alten Standard weiterzuverwenden. Diese Typen wechseln, unabhängig von der Aktion des anderen Unternehmens, weder in der ersten noch in der zweiten Periode zu dem neuen Standard.

Die verbleibenden Unternehmertypen aus dem Intervall $i \in [\bar{i}, 1]$ wählen in Abhängigkeit von ihrer Präferenz für den neuen Standard zwischen den beiden Handlungen a_1 ($\equiv$ „wechsel in der 1. Periode“) und a_2 ($\equiv$ „wechsel in der zweiten Periode, wenn in der ersten Periode die andere Unternehmung gewechselt ist; sonst wechsel nicht“).

143 FARRELL & SALONER [1985] beschränken ihre Analyse auf symmetrische Mitläufergleichgewichte, in denen beide Spieler solche Gewinnfunktionen besitzen, aus denen sich dieselben Intervallgrenzen $\bar{i}, i^*$ ableiten lassen.

Abbildung 2: Intervallgrenzen des Mitläufergleichgewichts



Der Erwartungsnutzen einer Unternehmung vom Typ i aus der Handlung a_1 ist

$$u^i(a_1) = B^i(2, Y)(1 - \bar{i}) + B^i(1, Y)\bar{i}, \quad (23)$$

wobei $(1 - \bar{i})$ die Wahrscheinlichkeit angibt, ob die andere Unternehmung auch zu dem neuen Standard wechselt. Der Erwartungsnutzen aus der Handlung a_2 ist

$$u^i(a_2) = B^i(2, X)i^* + (1 - i^*)B^i(2, Y) = (1 - i^*)B^i(2, Y). \quad (24)$$

Hierbei gibt $(1 - i^*)$ die Wahrscheinlichkeit an, ob die andere Unternehmung bereits in der ersten Periode wechselt. Gleichsetzen der Erwartungsnutzen ergibt

$$i^*B^i(2, Y) = \bar{i}[B^i(2, Y) - B^i(1, Y)], \quad (25)$$

woraus sich der obere kritische Typenindex $i = i^*$ ableiten läßt. In der Abbildung 2 ergibt sich entsprechend der Wert i^* aus dem Schnittpunkt der beiden fett gezeichneten Kurven. Damit ist es für alle Typen aus dem 3. Intervall $i \geq i^*$ optimal, die Handlung a_1 zu wählen, und in der ersten Periode zu wechseln. Aus der Abbildung 2 erkennt man, daß auch solche Typen in der ersten Periode wechseln, deren Gewinn negativ

wird, wenn die andere Unternehmung nicht ebenfalls wechselt.¹⁴⁴ Diese Typen befinden sich im Intervall $[i^*, i']$. Typen aus dem Intervall $[\bar{i}, i^*]$ (2. Intervall) verhalten sich als Mitläufer und wechseln nur in der zweiten Periode, wenn sich die andere Unternehmung bereits in der ersten Periode auf den neuen Standard festgelegt hat. Für diese Unternehmen ist somit die Handlung a_2 optimal.

Es läßt sich zeigen, daß sich kein Unternehmen besserstellen kann, wenn es von der oben beschriebenen Mitläuferstrategie abweicht. Das Strategiepaar $(\bar{i}, i^*)$ in Verbindung mit der (Bayesianischen) Wahrscheinlichkeitsverteilung über das Typenspektrum stellt mithin ein perfektes Bayesianisches Nash-Gleichgewicht dar.

Hiermit sind die gleichgewichtigen Mitläuferstrategien für den Fall unvollständiger Information dargestellt worden, so daß wir jetzt die Effizienz der Mitläufergleichgewichte in Abhängigkeit des Typs der Unternehmung 1, i_1 , und des Typs der Unternehmung 2, i_2 , untersuchen können. Ein Beitrittsergebnis ist effizient im Vergleich zu einer erstbesten Welt, wenn der gemeinsame Gewinn der Unternehmen $B^{i_1}(\cdot) + B^{i_2}(\cdot)$ nicht durch ein anderes Beitrittsergebnis gesteigert werden kann. So ist ein industrieweiter Wechsel zu dem neuen Standard Y effizient, verglichen mit einer erstbesten Standardisierung bei vollständiger Information, wenn für kein anderes Beitrittsergebnis eine höhere soziale Wohlfahrt realisiert werden kann. In diesem Fall gilt die Bedingung

$$B^{i_1}(2, Y) + B^{i_2}(2, Y) \geq Z, \quad (26)$$

wobei $Z \equiv \max \{B^{i_1}(1, X) + B^{i_2}(1, Y), B^{i_1}(1, Y) + B^{i_2}(1, X), B^{i_1}(2, X) + B^{i_2}(2, X)\}$. Diese Bedingung ist immer erfüllt, wenn beide Unternehmen einen Typenindex haben, der größer oder gleich i^0 ist. Ist dagegen der Typenindex für beide Unternehmen kleiner oder gleich i^0 , so ist ein Verharren auf dem alten Standard effizient. Hat eine Unternehmung einen Typenindex größer als i^0 und die andere einen Typenindex kleiner als i^0 , so kann sowohl ein Wechsel als auch ein Verharren effizient sein. Eine entsprechende Unterteilung der Menge aller Typenkombinationen ist in

144 Wie sich leicht zeigen läßt, ist diese Feststellung allgemein gültig. Der Punkt i' ist definiert durch $B^{i'}(1, Y) = 0$ und i^* leitet sich aus $i[B^{i'}(2, Y) - B^{i'}(1, Y)] = iB^{i'}(2, Y)$ mit $i = i^*$ ab. Stellt man den letzteren Ausdruck zu $B^{i'}(2, Y)[i - \bar{i}] = -\bar{i}B^{i'}(1, Y)$ mit $i = i^*$ um, so erkennt man, daß $B^{i'}(1, Y)$ an der Stelle $i = i^*$ negativ sein muß, damit die Gleichung erfüllt ist. Es wechseln also in einem Mitläufergleichgewicht immer Typen in der ersten Periode, die sich bei einem einseitigen Wechsel ex post schlechterstellen, als wenn sie auf dem alten Standard verblieben wären.

Abbildung 3: Standardwahl bei unvollständiger Information

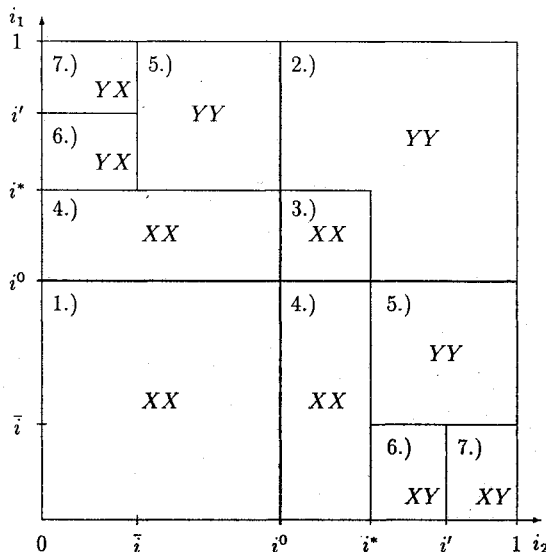


Abbildung 3 durch die beiden fett gezeichneten Geraden vorgenommen worden.

Des weiteren sind in Abbildung 3 die Standardisierungsergebnisse in Abhängigkeit von den Unternehmenstypen abgetragen, die sich in dem oben beschriebenen Mitläufergleichgewicht einstellen. Das Standardisierungsergebnis wird durch XX , XY , YX und YY gekennzeichnet, wobei der erste Buchstabe die Standardwahl des ersten und der zweite Buchstabe die Standardwahl des zweiten Unternehmens wiedergibt. Für die Effizienzanalyse der Standardisierungsergebnisse unter unvollständiger Information ergeben sich somit die in Abbildung 3 eingetragenen sieben Fälle.

(1) *Effizientes Verharren*: Beide Unternehmen verharren auf dem alten Standard, wenn sie einen Typenindex haben, der kleiner oder gleich i^0 ist. Dieses Ergebnis ist effizient.

(2) *Effizienter Wechsel*: Wenn eine Unternehmung einen Typenindex $i \in [i^*, 1]$ hat, so daß sie bereits in der ersten Periode zu dem neuen Standard wechselt, und die andere Unternehmung einen Typenindex $i \in$

$[i^0, 1]$ besitzt, so findet ein Wechsel zu dem neuen Standard statt, der auch effizient ist.

(3) *Symmetrisches exzessives Verharren*: Sind beide Unternehmen in dem Intervall $i \in [i^0, i^*]$ angesiedelt, so verhalten sich beide als Mitläufer und wechseln nicht zu dem neuen Standard, obwohl dieser effizient ist. FARRELL & SALONER [1985] sprechen in diesem Fall von einem *symmetrischen* exzessiven Verharren, weil beide Unternehmen einen Wechsel präferieren - also in dem Intervall $i \in [i^0, i^*]$ angesiedelt sind -, aber nicht wechseln, weil jede Unternehmung befürchtet, daß die andere auf dem alten Standard verharret.

„Both firms are fencesitters, happy to jump on the bandwagon if it gets rolling but insufficiently keen to set it rolling themselves.“ (FARRELL & SALONER [1985, 78])

Verglichen mit einer erstbesten Welt, beschreibt symmetrisches exzessives Verharren ein pareto-inferiores Standardisierungsgleichgewicht.

(4) *Potentielles asymmetrisches exzessives Verharren*: Bevorzugt eine Unternehmung, die sich als Mitläufer verhält (i.e. $i \in [i^0, i^*]$), einen konzertierten Wechsel zu dem neuen Standard, und hat die andere Unternehmung einen Typenindex $i < i^*$, so verharret die Industrie auf dem alten Standard. Dieses Verharren ist zwar pareto-optimal, kann jedoch ineffizient sein. Farrell und Saloner sprechen von einem asymmetrischen exzessiven Verharren, wenn die Summe der Unternehmensgewinne bei einem gemeinsamen Wechsel zu dem neuen Standard Y gesteigert werden kann.

(5) *Potentielles exzessives Moment*: Wenn eine Unternehmung einen Typenindex $i \geq i^*$ besitzt, wechselt sie in der ersten Periode zu dem neuen Standard. Hat die andere Unternehmung außerdem einen Typenindex $i \in [\bar{i}, i^0]$, so folgt diese in der zweiten Periode, so daß sich der neue Standard gegenüber dem alten durchsetzt. Dieses Standardisierungsgleichgewicht ist zwar pareto-optimal, kann jedoch ineffizient sein. Wenn die Summe der Unternehmensgewinne durch ein gemeinsames Verharren auf dem alten Standard gesteigert werden kann, sprechen Farrell und Saloner von einem exzessiven Moment.

(6) *Ineffiziente Vielfalt*: Eine Unternehmung verharret immer auf dem alten Standard, wenn sie einen Typenindex $i < i$ besitzt. Wechselt die andere Unternehmung in der ersten Periode, und hat sie einen Typenindex $i \in [i^*, i']$, findet keine industrieweite Standardisierung statt. Die letztere Unternehmung bereut in diesem Fall ex post, daß sie dem neuen Standard beigetreten ist, weil ihr Gewinn kleiner ist, als wenn sie den alten Standard weiterverwendet hätte. Es kommt zu einer pareto-inferioren Stan-

dardwahl, wobei sich beide Unternehmen besserstellen könnten, wenn sie auf dem alten Standard verblieben wären.¹⁴⁵

(7) *Potentielle effiziente Vielfalt*: Wie im vorhergehenden Fall gilt, daß es für eine Unternehmung eine dominante Strategie ist, auf dem alten Standard zu verweilen (i.e. $i < \bar{i}$). Hat die andere Unternehmung eine strenge Präferenz für den neuen Standard (i.e. $i \geq i'$), so daß es für sie eine dominante Strategie ist zu wechseln, so kommt wiederum keine Standardisierung in der Industrie zustande. Jede Unternehmung verwendet den von ihr präferierten Standard. Dieses Ergebnis ist pareto-optimal und kann wohlfahrtsmaximierend sein. Tritt dieser Fall ein, so ist es effizient, daß mehrere Standards nebeneinander existieren.

Diese Analyse zeigt, daß unvollständige Information über die Standardisierungspräferenzen der anderen Unternehmen das Koordinationsproblem der Standardwahl verschärft. Während der Fall eines exzessiven Verharrens auf dem alten Standard bei vollständiger Information und endogener Beitrittsreihenfolge ausgeschlossen werden kann, bewirkt Mitläuferverhalten bei unvollständiger Information, daß sowohl exzessives Verharren als auch exzessives Moment auftreten können. In einem nächsten Schritt befassen sich Farrell und Saloner mit der Frage, wie sich nicht-bindende Kommunikation vor dem Spiel zwischen den Spielern auf das Standardisierungsergebnis bei unvollständiger Information auswirkt.

4.2.4 Nicht-bindende Kommunikation bei unvollständiger Information

Unvollständige Information über die Präferenzen oder sonstige auszahlungswirksame Typeneigenschaften von Tauschpartnern sind bereits von SPENCE [1973] zur Erklärung von Handlungen herangezogen worden, die geeignet sind, dem Tauschpartner den eigenen Typ zu signalisieren. Das Charakteristische an Signalisierungsaktivitäten ist, daß sie den Sender etwas kosten und hierdurch die Erwartungen des Tauschpartners beeinflussen. Die Kosten des Signalisierens garantieren die Glaubwürdigkeit der übermittelten Information. Im Gegensatz hierzu läßt nicht-bindende Kommunikation ex definitionem die Auszahlungsstruktur unbeeinflusst. Außerdem ist sie nicht verifizierbar.¹⁴⁶

145 In Abhängigkeit von den konkreten Gewinnfunktionen kann sowohl ein konzertierter Wechsel zu dem neuen Standard als auch ein industrieweiter Verbleib auf dem alten Standard effizient sein.

146 Übersichtsdarstellungen über die Theorie der Spiele mit nicht-bindender Kommunikation, die als *cheap talk games* bezeichnet werden, finden sich z.B. bei GIBBONS [1992, 210-218] und FARRELL & RABIN [1996].

Die grundlegende Idee der Berücksichtigung von vorab stattfindender nicht-bindender Kommunikation zwischen den Unternehmen ist, daß durch Kommunikation die Erwartungen der anderen Unternehmung hinsichtlich des eigenen Typs in einer für den Sender der Information günstigen Weise beeinflußt werden können.

Die Intuition, warum nicht-bindende Kommunikation in dem betrachteten Modell von Farrell und Saloner von Relevanz ist, läßt sich leicht anhand des symmetrischen exzessiven Verharrens (Fall 3 in Abbildung 3) ablesen, wenn beide Unternehmen vom Typ $i \in [i^0, i^*]$ sind. Wie im vorhergehenden Abschnitt gezeigt wurde, warten beide Unternehmen in einem Mitläufergleichgewicht darauf, daß die andere Unternehmung zuerst wechselt. Obwohl sich beide Unternehmen bei einem Standardwechsel besserstellen, ist keines bereit in der ersten Periode zu wechseln, so daß beide Unternehmen auf dem alten Standard verweilen. Wird jetzt das Spiel um eine Anfangsperiode erweitert, in der beide Unternehmen kommunizieren können, ob sie wechseln wollen oder nicht, so kann der Fall eines symmetrischen exzessiven Verharrens ausgeschlossen werden. Jede Unternehmung hat ein Interesse, daß die andere Unternehmung den eigenen wahren Typ kennt, weil die dadurch induzierte optimale Strategie günstig für den Sender des Kommunikationssignals ist. Nach FARRELL & RABIN [1996] ist in diesem Fall der eigene Typ „selbst-signalisierend“ (*self-signaling*). Beide Unternehmen haben kein Interesse, ihre Präferenzen zu verhüllen.

Farrell und Saloner zeigen in einem leicht abgewandelten Spiel, daß eine vorab stattfindende Kommunikation, in der die Unternehmen simultan ansagen, ob sie entweder für oder gegen einen Wechsel sind, symmetrisches exzessives Verharren beseitigt. Wie bereits ausgeführt, sind die Typen selbst-signalisierend, so daß eine Unternehmung mit einem Typenindex $i \geq i^0$ ansagt, daß sie für einen Wechsel ist, und eine Unternehmung $i < i^0$ ansagt, daß sie für ein Verbleiben auf dem alten Standard ist.

Die Kommunikation erhöht allerdings die Wahrscheinlichkeit, daß es zu einem asymmetrischen exzessiven Verharren kommt, wenn die Ansagen unterschiedlich sind. In diesem Fall hat die eine Unternehmung einen Typenindex $i < i^0$ und die andere Unternehmung einen Typenindex $i \geq i^0$. Die bayesianisch aufdatierte Wahrscheinlichkeit, daß die Unternehmung, die sich gegen einen Wechsel ausgesprochen hat, ein Mitläufer ist, ist jetzt kleiner als die A-priori-Wahrscheinlichkeit. Ohne Kommunikation ist die A-priori-Wahrscheinlichkeit, daß die andere Unternehmung auch wechselt durch $(1 - \bar{i})$ gegeben. Gibt eine Unternehmung hingegen an, daß sie den alten Standard präferiert, so ist die bedingte

Wahrscheinlichkeit, daß diese Unternehmung ein Mitläufer ist, gegeben durch $\text{Prob}\{i \geq \bar{i} | i < i^0\} = (i^0 - \bar{i})/i^0 = 1 - \bar{i}/i^0$. Weil $i^0 < 1$ ist, folgt $(1 - \bar{i}) > 1 - \bar{i}/i^0$.

Nicht-bindende Kommunikation vor dem Spiel bewirkt also, daß bei entgegengesetzten Ansagen die Erwartung, ob die andere Unternehmung einem Standardwechsel folgt, pessimistischer ist als im Fall ohne Kommunikation. Die Wohlfahrtswirkungen von nicht-bindender Kommunikation bleiben somit ambivalent. Einerseits kann bei gleichen Ansagen ein symmetrisches exzessives Verharren vollkommen ausgeschlossen sowie die Gefahr eines exzessiven Moments reduziert werden. Andererseits jedoch vergrößert sich bei unterschiedlichen Ansagen die Wahrscheinlichkeit, daß ein exzessives Verharren eintritt.¹⁴⁷

4.2.5 Zusammenfassung und kritische Würdigung

Farrell und Saloner haben den Wechsel zu einem neuen Standard als ein nicht-kooperatives Spiel modelliert, in dem die Individuen sukzessiv einen Standard auswählen. Zum einen sorgen spezifische Investitionen in den neuen Standard für die Irreversibilität der Standardwahl, und zum anderen bewirken positive Netzwerkexternalitäten eine „Verkettung“ der aufeinanderfolgenden Beitrittsentscheidungen. Hierdurch entsteht eine „hierarchische“ Strukturierung der dezentralen Beitrittsentscheidungen, die zu einer effizienten Lösung des Koordinationsproblems der Standardisierung am Markt führen kann.¹⁴⁸

Insbesondere ist dieser Mechanismus geeignet ein exzessives Verharren auszuschließen, wenn alle Unternehmen einen Standardwechsel präfe-

147 Ein weiteres Problem nicht-bindender Kommunikation ist, daß prinzipiell alles mögliche kommuniziert werden kann und somit auch immer ein *babbling-equilibrium* existiert, in dem jeder Spieler sämtliche Kommunikation ignoriert (siehe hierzu FARRELL & RABIN [1996, 107-110]).

148 Mitläuferverhalten, das in der ökonomischen Literatur auch als Herdenverhalten (siehe z.B. BANERJEE [1992]) bezeichnet wird, ist nicht nur bei der Auswahl von Standards auf Märkten anzutreffen.

AKERLOF [1980] hat das herdenartige Festhalten an sozialen Konventionen als eine Ursache für unfreiwillige Arbeitslosigkeit identifiziert. BECKER [1991] zeigt, daß soziale Netzwerkexternalitäten die Rationierung der Sitzplätze in Restaurants und die Instabilität von Moden erklären helfen.

DIAMOND & DYBVIK [1983] modellieren einen *Run* auf Banken als das Ergebnis von Herdenverhalten. Das Institut der Einlagenversicherung wird in diesem Zusammenhang als eine effektive Form der Abwehr gegen einen ineffizienten Zusammenbruch des Bankensystems identifiziert. Herdenverhalten kann auch das Ergebnis von Informationskaskaden sein. Siehe hierzu BANERJEE [1992], BIKHCHANDANI et al. [1992] und ZHANG [1997].

rieren und die Informationen vollständig sind. Konfliktäre Präferenzen können jedoch selbst bei vollständiger Information einen effizienten Wechsel zu dem neuen Standard verhindern, wenn die Unternehmen, die den alten Standard präferieren, einen Führerschaftsvorteil besitzen.¹⁴⁹ Die Endogenisierung der Reihenfolge der Beitrittsentscheidungen, die durch den Umstand erreicht werden kann, daß nur ein Wechsel zu dem neuen Standard irreversibel ist, schafft das Problem des exzessiven Verharrens auf dem alten Standard aus der Welt.

Bei unvollständiger Information verhalten sich die Unternehmen in Abhängigkeit von ihrem Typ entweder als „Fundamentalisten“ oder „Mitläufer“. Während es für die Fundamentalisten eine dominante Strategie ist, immer ihren präferierten Standard zu wählen, verhalten sich Mitläufer abwartend und springen erst dann auf den Zug (*bandwagon*), wenn er bereits ins Rollen gekommen ist. Mitläuferverhalten bei unvollständiger Information kann selbst dann zu einem exzessiven Verharren auf einem veralteten Standard führen, wenn nur ein Wechsel zu dem neuen Standard irreversibel ist.

Anhand des symmetrischen exzessiven Verharrens bei unvollständiger Information konnte die Bedeutung von nicht-bindender Kommunikation, die vor dem Beitrittsspiel stattfindet, veranschaulicht werden. Weil der eigene Typ selbst-signalisierend ist, können zwei „Mitläufer“ mit nicht-bindender Kommunikation diese Form des Koordinationsversagens überwinden.

Das Modell von Farrell und Saloner veranschaulicht, wie ein dezentraler Mechanismus zur Lösung von kollektiven Hold-up-Problemen beitragen kann, in denen der Schutz der Quasi-Renten aus standardspezifischen Investitionen Koordination voraussetzt. Die Hierarchisierung der Standardisierungsentscheidungen bewirkt, daß nicht nur in Unternehmen, sondern auch auf Märkten die „erwartungsstabilisierende“ Wirkung von Autorität zum Tragen kommen kann, wenn Transaktionskosten berücksichtigt werden. Diese Einsicht steht im Gegensatz zu der Behauptung von SIMON [1991], daß Autorität nur in Unternehmen anzutreffen ist.

„A major use of authority in organizations is to coordinate behavior by promulgating standards and rules of the road, thus allowing actors to form more stable expectations about behavior of the environment (including the behavior of other actors). Since organizations provide a mechanism (authority) for establishing rules of the road, which markets do not, one might even expect organizations rather than

149 In dem Modell von FARRELL & SHAPIRO [1993], das den Ansatz von FARRELL & SALONER [1985] aufgreift, werden konfliktäre Standardisierungspräferenzen auf die Tatsache zurückgeführt, daß jedes Unternehmen in der Ausgangssituation bereits eine installierte Basis von Benutzern aufgebaut hat.

markets to be the environment in which the behavior called 'rational expectations' would be most often observed." (SIMON [1991, 39])

Offensichtlich legt Simon seinen Ausführungen ein neoklassisches Marktbild zugrunde. Die Arbeit von Farrell und Saloner zeigt, daß Autorität in Form von Technologieführerschaft kann auch auf Märkten auftreten kann, so daß Koordinationsprobleme nicht notwendigerweise durch Integration gelöst werden müssen.

Die Glaubwürdigkeit der Nutzung eines Standards in der Zukunft spielt eine entscheidende Rolle bei der strategischen Beeinflussung der nachfolgenden Beitritte durch Führerschaft. Probleme der Glaubwürdigkeit und die Kosten der Nutzung alternativer Koordinationsinstitutionen werden von den Autoren nicht in die Analyse einbezogen. Bei der Effizienzanalyse der Standardisierungsergebnisse handelt es sich folgerichtig im Sinne von DEMSETZ [1969] um eine Nirvana-Analyse in Reinform.

Die Bedeutung von vertraglichen Arrangements oder horizontalen Kooperationsformen zur Durchsetzung von Standardisierungsübereinkünften wird nicht analysiert. Zwar betonen Farrell und Saloner die Rolle der Irreversibilität der Standardwahl, die Ursache derselben wird jedoch nicht hinterfragt. Die Folge ist, daß die Bedeutung von standardspezifischen Investitionen und das damit einhergehende kollektive Hold-up-Problem im verborgenen bleiben. Die aus institutionenökonomischer Sicht interessante Frage, ob horizontale Integration eine wohlfahrtssteigernde Organisationsform in diesem Zusammenhang ist, bleibt ungeklärt.

Des weiteren blendet das Modell die Angebotsseite der Bereitstellung von Kompatibilitätsstandards vollkommen aus, indem durchweg angenommen wird, daß die Standards als öffentliche Güter frei verfügbar sind oder unter den Bedingungen vollständiger Konkurrenz angeboten werden.

Schließlich sprechen die folgenden zwei Punkte dafür, daß das Modell das Ausmaß von exzessivem Verharren tendenziell „unterschätzt“. Zum einen hat ein Verweilen auf dem alten Standard keinen Bindungswert (*commitment value*).¹⁵⁰ Spezifische Investitionen in den alten Standard *ex ante*, die einen späteren Wechsel zu dem neuen Standard nicht profitabel machen, sind nicht möglich. Diese Modellkonzeption führt dazu, daß ein Führerschaftsvorteil nur in Verbindung mit dem Beitritt zum neuen Standard auftritt. Zum anderen stehen alten und neuen Benutzern gewöhnlich nicht dieselben Alternativen zur Auswahl, und der Auf-

150 In dem Modell von FARRELL & SALONER [1985] hat eine Entscheidung für den alten Standard sowohl im Fall der Endogenisierung der Beitrittsreihenfolge bei vollständiger Information als auch für den Fall der unvollständigen Information keinen Bindungswert.

bau eines Netzwerks von Benutzern eines neuen Standards benötigt Zeit. In einem dynamischen Modell, in dem die Gewinne in jeder Periode realisiert werden, ist der Wechsel zu einem neuen inkompatiblen Standard mit anfänglich hohen Kosten der Inkompatibilität verbunden, weil das neue Netzwerk zunächst sehr klein ist. Diese Übergangskosten der Inkompatibilität können in dem Modell von FARRELL & SALONER [1985] nicht abgebildet werden, weil die Gewinne der Unternehmen nur von der Anzahl der Benutzer und nicht dem Zeitpunkt des Beitritts zum Standard abhängen.

In der Arbeit von FARRELL & SALONER [1986a], die im nächsten Abschnitt vorgestellt wird, haben die gleichen Autoren ein dynamisches Modell entwickelt, in dem die Gewinne von der Netzwerkgröße zum Zeitpunkt der Standardisierungsentscheidung abhängen und der Einschluß der Benutzer sowohl in den alten als auch in den neuen Standard perfekt ist.

4.3 Der Effekt der installierten Basis

FARRELL & SALONER [1986a] untersuchen das Problem des Standardwechsels in einem dynamischen Modell, in dem positive Netzwerkexternalitäten für die intertemporale Verkettung der individuellen Standardisierungsentscheidungen sorgen.¹⁵¹ Der Beitritt zu einem Standard führt zu einem perfekten Lock-in, so daß ein Wechsel zu einem späteren Zeitpunkt glaubwürdig ausgeschlossen werden kann.¹⁵² Wie im vorhergehenden Abschnitt 4.2 ausgeführt wurde, kann der „Einschluß“ eines Benutzers in ein Produktsystem durch standardspezifische Investitionen erklärt werden, die prohibitiv hohe Wechselkosten induzieren.

151 Eine ähnlich gelagerte dynamische Interaktion kann ebenfalls durch Lerneffekte (FUDENBERG & TIROLE [1983]) oder Wechselkosten (KLEMPERER [1995]) hervorgerufen werden.

152 Diese Annahme erscheint als durchaus realistisch, weil Kompatibilitätsstandards in Produktsystemen Anwendung finden, in denen ein langlebiges Gut (das Investitionsobjekt) mit komplementären Komponenten kombiniert wird. Der Erwerb des langlebigen Gutes, das auch Plattform genannt wird, stellt hierbei eine spezifische Investition in einen bestimmten Kompatibilitätsstandard dar. So können auf einem VHS-Videorecorder nur VHS-kompatible Videokassetten eingesetzt werden und mit dem Humankapital „englische Sprache“ nur englischsprachige Texte gelesen oder nur mit englischsprachigen Personen kommuniziert werden. Im ersten Fall stellt der Erwerb eines Videorecorders eine spezifische Investition in den VHS-Standard und im zweiten Fall das Lernen der englischen Sprache eine spezifische Investition in den Standard „englische Sprache“ dar. Siehe hierzu auch die Ausführungen in Kapitel 2.4.2.

Die Menge der Benutzer, die sich auf einen bestimmten Standard festgelegt hat, wird von Farrell und Saloner als die „installierte Basis“ (*installed base*) bezeichnet. Die Existenz einer installierten Basis kann aufgrund der von ihr ausgehenden positiven Netzwerkexternalitäten wie eine Markteintrittsbarriere wirken. Wird ein neuer Standard angeboten, der inkompatibel mit der installierten Basis ist, so müssen die ersten Benutzer des neuen Standards mit einem anfänglich kleinen Netzwerk vorliebnehmen. Aus diesem Grunde kann es individuell vorteilhaft sein, sich zu einer installierten Basis von Benutzern eines alten Standards zu gesellen, obwohl der neue Standard eine höhere Qualität aufweist.

Die Größe der installierten Basis eines alten Standards ist somit in Netzwerkindustrien eine wichtige Determinante für die Wahrscheinlichkeit, ob sich ein neuer Standard am Markt durchsetzen kann. Die netzwerkabhängige Attraktivität des alten Standards, die sich aus dem Umfang der installierten Basis ableitet, wird als Effekt der installierten Basis (*installed base effects*) bezeichnet.

Um die Kosten einer übergangsweisen Inkompatibilität abbilden zu können, entwickeln FARRELL & SALONER [1986a] ein dynamisches Modell, in dem die Auszahlungen nicht *nach* allen Beitrittsentscheidungen, sondern kontinuierlich im Zeitablauf *mit* jeder einzelnen Beitrittsentscheidung anfallen.

Es liegt der Verdacht nahe, daß in einer weitestgehend institutionenfreien Welt, in der Seitenzahlungen ausgeschlossen werden, diese Beitrittsexternalitäten im Vergleich zu einer erstbesten Welt ein ineffizientes Standardisierungsergebnis nach sich ziehen. Farrell und Saloner zeigen, unter welchen Bedingungen die Existenz einer installierten Basis Standardisierungsinnovationen am Markt unterdrückt (exzessives Verharren) und wann ein Wechsel ineffizient ist (exzessives Moment).

Aus der Tatsache, daß eine installierte Basis wie eine Marktzutrittsbarriere wirkt, ergeben sich interessante Implikationen für die wettbewerbliche Einschätzung einer intertemporalen Preisdiskriminierung und von Produktvorankündigungen. Farrell und Saloner zeigen, daß intertemporale Preisdiskriminierung eine sozial wünschenswerte Internalisierung von positiven Netzwerkexternalitäten ermöglichen kann und somit zu einer Überwindung von Standardisierungsversagen beitragen kann. Auf der anderen Seite können Produktvorankündigungen einem ineffizienten Standard einen strategischen Vorteil geben, so daß ein ineffizienter Wechsel wahrscheinlicher wird. In einer Erweiterung des Modells werden die Anreize eines monopolistischen Anbieters untersucht, F&E-Investitionen

zu tätigen, die entweder die netzwerkabhängige oder die netzwerkunabhängige Qualität einer neuen Standardtechnologie verbessern.

Im folgenden wird zunächst in Abschnitt 4.3.1 die allgemeine Annahmen- und Modellstruktur vorgestellt und dann in Abschnitt 4.3.2 die Effizienz der Beitrittsleichgewichte analysiert. Auf dieser Grundlage wird in Abschnitt 4.3.3 die Effizienz der Investitionsanreize für F&E-Investitionen betrachtet und in den Abschnitten 4.3.4 und 4.3.5 die Rolle von Produktvorankündigungen und wettbewerbsbeschränkender Preispolitik analysiert. Schließlich werden die Ergebnisse in Abschnitt 4.3.6 zusammengefaßt und das Modell kritisch gewürdigt.

4.3.1 Allgemeine Modellannahmen und Modellstruktur

Farrell und Saloner bilden die Beitrittsentscheidungen in einem dynamischen Modell ab, in dem die Benutzer in einer konstanten Rate, $n(t) \geq 0$, im Zeitablauf auf dem Markt ankommen.¹⁵³ Vor dem Zeitpunkt T^* ist nur der alte Technologiestandard U verfügbar. Ab dem Zeitpunkt T^* wird neben dem alten Standard U der neue Standard V angeboten, so daß alle Benutzer, die ab dem Zeitpunkt T^* auf den Markt kommen, zwischen beiden Standards wählen können. Alle Benutzer fragen völlig unelastisch eine Einheit der Standardtechnologie nach und können nur einmal zum Zeitpunkt ihrer Ankunft am Markt einem Standard beitreten. Die Benutzer können im Ausgangsmodell weder warten noch zu einem späteren Zeitpunkt zu dem neuen Standard wechseln. Der Netzwerkbeitritt ist damit annahmegemäß mit hinreichend hohen spezifischen Investitionen verbunden, so daß ein späterer Wechsel glaubwürdig ausgeschlossen wird. Hieraus folgt unmittelbar, daß alle Individuen, die vor dem Zeitpunkt T^* auf den Markt kommen, immer dem alten Standard U beitreten, weil er der einzig verfügbare ist.

Weiter wird angenommen, daß die Konsumenten infinitesimal klein sind und den Standard unendlich lange benutzen. Der Nettoauszahlungsstrom, den ein Benutzer des Standards U in jedem Zeitpunkt t erhält, ist im linearen Fall durch

$$u(x) = a + bx \quad (27)$$

153 FARRELL & SALONER [1986a] entwerfen zwei unterschiedliche Beitrittsszenarien. In dem ersten Modell wird angenommen, daß kontinuierlich neue Benutzer auf den Markt kommen, so daß die neue Technologie nur von neuen Benutzern gewählt werden kann. In dem zweiten Modell gibt es keine neuen Benutzer, und es entscheiden sich die Benutzer der alten Technologie, ob sie zu dem neuen Standard wechseln oder nicht. Beide Modelle kommen zu den gleichen qualitativen Ergebnissen. Im weiteren wird nur das erstere Modell mit neuen Benutzern diskutiert.

gegeben, wobei x die Netzwerkgröße zum Zeitpunkt t bezeichnet, die durch $N(t) = \int_0^t n(t')dt'$ gegeben ist. Vereinfachungshalber wird die Ankunftsrate gleich eins gesetzt (i.e. $n(t) = 1$), so daß die Netzwerkgröße des alten Standards U für Zeitpunkte $t < T^*$ gleich t ist: $x = t$. Die Auszahlungsfunktion (27) setzt sich aus einem netzwerkunabhängigen Teil, $a > 0$, und einem Netzwerkexternalitätenterm, bx , zusammen. Die Annahme positiver Netzwerkexternalitäten impliziert, daß der Parameter b positiv ist. Der netzwerkunabhängige Teil der Auszahlungsfunktion (27) kann als Qualitätsmaß der Technologie interpretiert werden, das unabhängig von der Anzahl der Benutzer der Technologie ist.

Für den Fall, daß im gesamten Zeitablauf nur der alte Standard U gewählt wird, ist der Gegenwartswert aller Auszahlungen, den ein Benutzer erzielt, der zum Zeitpunkt T dem alten Standard U beitrifft, gegeben durch

$$\begin{aligned}\bar{u}(T) &= \int_T^\infty (a + bt)e^{-r(t-T)} dt \\ &= \frac{(a + bT)}{r} + \frac{b}{r^2},\end{aligned}\tag{28}$$

mit r als der Abzinsungsrate.¹⁵⁴ In Anlehnung an FARRELL & SALONER [1986a, 944] läßt sich die Gleichung (28) wie folgt interpretieren: Der Benutzer, der den Standard U zum Zeitpunkt T wählt, wird Mitglied eines Netzwerks von der Größe T und realisiert eine Anfangsauszahlung von $(a + bT)$. Wenn er sich als letzter diesem Netzwerk anschließt, ist der Gegenwartswert aller Auszahlungen durch $(a + bT)/r$ gegeben. Der zweite Term, (b/r^2) , ist der Gegenwartswert aller Auszahlungen, der sich aus den Netzwerkexternalitäten aller in der Zukunft dem Netzwerk beitretenden Individuen ableitet. Der Gegenwartswert aller Auszahlungen, wenn ein Benutzer zum Zeitpunkt T als letzter dem alten Standard U beitrifft, sei definiert durch $\tilde{u}(T)$, mit

$$\tilde{u}(T) = \frac{a + bT}{r}.\tag{29}$$

Es können jetzt analoge Auszahlungsfunktionen für die Benutzer des neuen Standards V aufgestellt werden. Der neue Standard wird ab dem Zeitpunkt T^* angeboten. Schließt sich ein Individuum zu einem Zeitpunkt $t \geq T^*$ dem neuen Standard an, so erhält es einen augenblicklichen

¹⁵⁴ Die Herleitung dieses Ausdrucks wird im Modellanhang dargestellt.

Gewinn von

$$v(x) = c + dx = c + d(t - T^*), \quad (30)$$

wenn alle Benutzer ab dem Zeitpunkt T^* dem neuen Standard beigetreten sind (i.e. $x = t - T^*$). Der Parameter c gibt den netzwerkunabhängigen Gewinn an. Der Term dx ist das Produkt aus gegenwärtiger Netzwerkgröße x des Standards V und dem Netzwerkexternalitätenparameter d , der annahmegemäß echt größer null ist.

Man erkennt, daß der neue Standard in zweierlei Hinsicht dem alten Standard überlegen sein kann: Seine Verwendung kann zu einem höheren netzwerkunabhängigen Gewinn ($c > a$) und/oder zu einem höheren Netzwerkvorteil ($d > b$) führen. Treten ab dem Zeitpunkt T^* ausnahmslos alle auf dem Markt antreffenden Benutzer dem neuen Standard V bei, so ist der Gegenwartswert aller Auszahlungen eines Benutzers, der zum Zeitpunkt $T \geq T^*$ dem neuen Standard beitrifft, gegeben durch

$$\begin{aligned} \bar{v}(T) &= \int_T^\infty [c + d(t - T^*)] e^{-r(t-T)} dt \\ &= \frac{c + d(T - T^*)}{r} + \frac{d}{r^2} \text{ für alle } T \geq T^*. \end{aligned} \quad (31)$$

Die Herleitung und Interpretation von Gleichung (31) entspricht der von Gleichung (28). Analog zu $\bar{u}(T)$ läßt sich jetzt der Gegenwartswert aller Auszahlungen für den Fall, daß ein Individuum als letztes dem neuen Standard beitrifft, durch den ersten Term von Gleichung (31) ausdrücken:

$$\bar{v}(T) = \frac{c + d(T - T^*)}{r}. \quad (32)$$

Auf der Grundlage dieser Annahmen und Definitionen können im folgenden Abschnitt die Beitrittsleichgewichte hergeleitet und deren Effizienz diskutiert werden.

4.3.2 Beitrittsleichgewichte und ineffiziente Standardisierung

Alle Benutzer, die vor der Standardisierungsinnovation zum Zeitpunkt T^* auf den Markt kommen, müssen den alten Standard U wählen. Ein Benutzer, der zu einem Zeitpunkt $t \geq T^*$ auf dem Markt erscheint, kann zwischen den beiden Standards U und V wählen. Eine Strategie für diesen Benutzer bestimmt die Wahlentscheidung zwischen U und V in Abhängigkeit von der Geschichte der Beitrittsentscheidungen aller vorherigen Marktteilnehmer und den Erwartungen über die zukünftigen Bei-

trittsentscheidungen. In einem solchen Spiel kommt es zu Mitläufereffekten: Entscheidet sich eine Menge von Benutzern um den Zeitpunkt T^* für den neuen Standard, so wird dieser Standard für nachfolgende Benutzer attraktiver. Wenn es daher für ein Individuum zum Zeitpunkt T^* optimal ist, den neuen Standard zu wählen, so gilt das erst recht für später auf den Markt treffende Individuen. Aus diesem Grunde beschränken Farrell und Saloner ihre Gleichgewichtsanalyse auf die beiden Extremfälle, daß entweder alle Benutzer ab dem Zeitpunkt T^* dem neuen Standard beitreten oder der neue Standard überhaupt keine Verwendung findet. Ausgehend von dem Benutzer, der zum Zeitpunkt T^* , also unmittelbar nach dem Auftreten des neuen Standards, auf den Markt kommt, lassen sich drei Fälle unterscheiden (FARRELL & SALONER [1986a, 945f.]):

1. *Der Beitritt zum neuen Standard ist eine dominante Strategie:* Für den Benutzer, der unmittelbar nach dem Zeitpunkt T^* auf den Markt kommt, ist es eine dominante Strategie, den neuen Standard zu wählen, wenn

$$\bar{v}(T^*) > \bar{u}(T^*)$$

oder für den linearen Fall

$$(c - a) - \frac{b}{r} - bT^* > 0 \quad (33)$$

gilt.¹⁵⁵ Der Gewinn aus dem Beitritt als letzter Benutzer zum neuen Standard, $\bar{v}(T^*)$, muß größer sein als der maximal erzielbare Gewinn aus dem Beitritt zum alten Standard, $\bar{u}(T^*)$, wenn alle anderen Benutzer den alten Standard wählen. Für den linearen Fall sieht man, daß hierfür der netzwerkunabhängige Vorteil aus der Verwendung des neuen Standards, der durch den Parameter c wiedergegeben wird, hinreichend groß sein muß. Der netzwerkunabhängige Gewinn des neuen Standards, c , muß nicht nur größer als derjenige des alten Standards, a , sein, sondern er muß auch die Opportunitätskosten wettmachen, die sich aus dem entgangenen netzwerkabhängigen Gewinn des alten Standards, $-(b/r) - bT^*$, ableiten lassen. Diese entgangenen Netzwerkexternalitätengewinne setzen sich aus dem stetig wachsenden alten Netzwerk, b/r , und dem Effekt der installierten Basis, bT^* , zusammen, wobei der Effekt der installierten Basis durch den Wert der positiven Netzwerkexternalitäten definiert ist,

155 Die Bedingung (33) leitet sich aus den Gleichungen (28) und (32) ab, wenn man berücksichtigt, daß für den Benutzer $T^* T = T^*$ gilt.

die durch das bereits existierende Netzwerk für den alten Standard entstehen.

2. *Der Beitritt zum alten Standard ist eine dominante Strategie:* Für den Benutzer, der zum Zeitpunkt T^* auf den Markt kommt, ist es eine dominante Strategie, den alten Standard zu wählen, wenn der Gewinn aus einem Beitritt zum alten Standard als letzter, $\bar{u}(T^*)$, größer ist als für den Fall, daß er mit allen nachfolgenden Benutzern zu dem neuen Standard wechselt. Es muß somit die Bedingung

$$\bar{u}(T^*) > \bar{v}(T^*)$$

erfüllt sein. Für den linearen Fall erhalten wir dann¹⁵⁶

$$(a - c) - \frac{d}{r} + bT^* > 0. \quad (34)$$

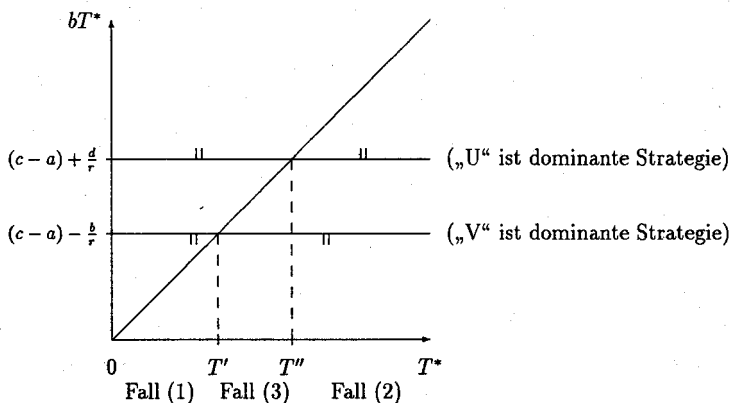
Der netzwerkunabhängige Gewinn aus dem alten Standard, a , und der Effekt der installierten Basis, bT^* , müssen zusammengenommen größer als die Opportunitätskosten sein, die sich aus dem unterlassenen Wechsel zum neuen Standard ergeben. Letzterer setzt sich aus dem netzwerkunabhängigen Gewinn des neuen Standards, c , und den positiven Netzwerkexternalitäten, $-(d/r)$, die sich aus dem stetigen Netzwerkwachstum für den neuen Standard ableiten, zusammen.

3. *Multiple teilspielperfekte Nash-Gleichgewichte:* Der Vergleich der Bedingungen (33) und (34) zeigt, daß entweder eine der beiden Bedingungen oder keine der beiden Bedingungen erfüllt ist. Im letzteren Fall ist sowohl die Wahl des neuen Standards (i.e. Bedingung (34) gilt nicht) als auch die Wahl des alten Standards (i.e. Bedingung (33) gilt nicht) ein teilspielperfektes Nash-Gleichgewicht.

Diese Überlegungen zeigen, daß für jede beliebige Parameterkonstellation, $(a, b, c, d) \in R_+^4$ und $r \in [0, 1]$, entweder eine dominante Strategie oder zwei teilspielperfekte Nash-Gleichgewichte existieren. Entweder ist es eine dominante Strategie zu dem neuen Standard zu wechseln oder den alten Standard zu wählen. In diesem Fall wählen alle Benutzer ab dem Zeitpunkt T^* den gleichen Standard, und es kommt zu einem eindeutigen Standardisierungsgleichgewicht. Wenn jedoch die Wahl eines Standards keine dominante Strategie darstellt, so ist sowohl ein Wechsel zu dem neuen Standard als auch die Wahl des alten Standards ein teilspielperfektes Nash-Gleichgewicht.

¹⁵⁶ Die Bedingung (34) leitet sich aus den Gleichungen (29) und (31) ab.

Abbildung 4: Der Effekt der installierten Basis



In der Abbildung 4 werden die möglichen optimalen Strategien in Abhängigkeit von der installierten Basis für den linearen Fall dargestellt. An der Abzisse ist der Zeitpunkt T^* des Auftretens des neuen Standards V und an der Ordinate der Wert der installierten Basis, gemessen durch bT^* , abgetragen. Der alte Standard wird ab dem Zeitpunkt null angeboten, so daß das Intervall $[0, T^*]$ die Zeitspanne kennzeichnet, in der alle Benutzer den alten Standard gewählt haben. Je länger dieser Zeitabschnitt ist, desto größer ist die installierte Basis, $x = T^*$, und der Effekt der installierten Basis, bT^* . Die aus dem Ursprung ansteigende Gerade gibt den Effekt der installierten Basis in Abhängigkeit von der Anzahl der Benutzer des alten Standards wieder.

Die untere horizontale Restriktionsgerade leitet sich aus der Bedingung (33) ab (Fall (1)). Liegt die Markteinführung der neuen Technologie vor dem Zeitpunkt $T^* = T'$, so ist es eine dominante Strategie, den neuen Standard ab dem Zeitpunkt T^* zu wählen.¹⁵⁷ Der netzwerkunabhängige Vorteil des neuen Standards ist in diesem Fall so groß, daß der Effekt der installierten Basis nicht zum Tragen kommt. Die obere horizontale Restriktionsgerade leitet sich aus der Bedingung (34) ab und ist die untere Schranke für den Wert der installierten Basis, ab der es eine dominante Strategie ist, den alten Standard dem neuen vorzuziehen (Fall (2)). Der Markteinführungszeitpunkt des neuen Technologiestandards muß hinreichend spät sein ($T^* > T''$), damit der Effekt der installierten Basis so groß

¹⁵⁷ Dieses Intervall ist leer, wenn $(c - a) < (b/r)$ ist.

ist, daß es sich nicht mehr lohnt dem neuen Standard beizutreten, selbst wenn dieser dem alten sowohl in der netzwerkunabhängigen Komponente, c , als auch in der netzwerkabhängigen Komponente, d , überlegen ist, so daß $c > a$ und $d > b$ gilt. Liegt der Zeitpunkt des erstmaligen Auftretens des neuen Standards in dem Intervall $T^* \in [T', T'']$, so liegt der Fall (3) multipler Gleichgewichte vor. Sowohl der Wechsel zu dem neuen Standard als auch der Beitritt zum alten Standard sind teilspielperfekte Nash-Gleichgewichte. In dem Intervall $T^* \in [T', T'']$ gilt $\bar{v} \leq \bar{u}$ und $\bar{v} \geq \bar{u}$. Weil außerdem $\bar{u} < \bar{u}$ und $\bar{v} < \bar{v}$ gilt, muß entweder $\bar{u} > \bar{v}$ oder umgekehrt $\bar{u} \leq \bar{v}$ sein.

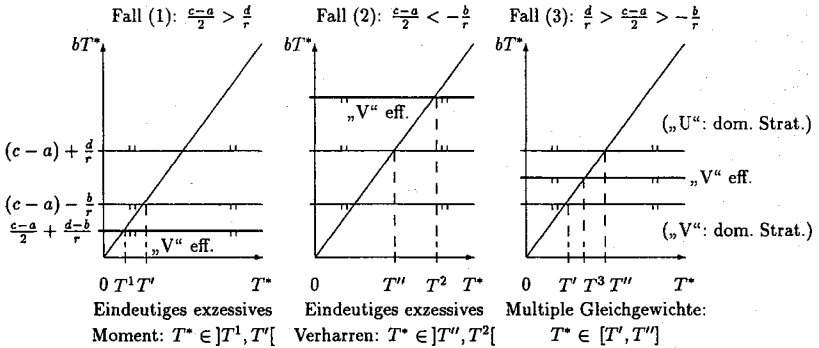
Nachdem jetzt die Gleichgewichte des Spiels und der Effekt der installierten Basis auf die optimale Beitrittsentscheidung analysiert worden sind, soll im nächsten Schritt die Effizienz der Gleichgewichte untersucht werden.¹⁵⁸ Der Beitritt eines Benutzers zum neuen Standard ist sowohl mit positiven als auch mit negativen externen Effekten verbunden. Zunächst gewinnen alle nachfolgenden Benutzer, die auch dem Standard V beitreten (d.h. $\bar{v}(T) > \bar{u}(T)$ gilt), $\bar{v}(T) - \bar{u}(T)$. Auf der anderen Seite gibt es zwei Gruppen von Verlierern: (1) Die ersten Benutzer des neuen Standards verlieren $\bar{u}(T) - \bar{v}(T)$, und (2) die installierte Basis der Benutzer des alten Standards U leidet unter dem „Aussterben“ des eigenen Standards. Treten ab dem Zeitpunkt T^* alle Benutzer dem Standard V bei, so belaufen sich die gesamten Opportunitätskosten zum Zeitpunkt T^* auf $\bar{u}(T) - \bar{u}(T)$ für jedes Mitglied der installierten Basis. Dieser Verlust resultiert aus der Tatsache, daß das alte Netzwerk ab dem Zeitpunkt T^* aufhört zu wachsen. Für den linearen Fall ist er gleich b/r^2 für jeden Benutzer der installierten Basis und gleich bT^*/r^2 für die gesamte installierte Basis. Der Barwert der sozialen Nettogewinne eines Beitritts zum neuen Standard V ab dem Zeitpunkt T^* ist damit durch die folgende Formel gegeben:

$$G \equiv \int_{T^*}^{\infty} [\bar{v}(t) - \bar{u}(t)] e^{-r(t-T^*)} dt - \frac{bT^*}{r^2}. \quad (35)$$

Der erste Term gibt den Gewinn (Verlust) für die Benutzer, die nach dem Zeitpunkt T^* auf den Markt treffen, an. Der zweite Term ist der Verlust, den die installierte Basis im Falle eines Wechsels ab dem Zeitpunkt T^* erleidet. Für den linearen Fall ergibt sich als Lösung des Integrals der

158 Die folgenden Ausführungen über die Effizienz der Standardisierungsgleichgewichte halten sich eng an die entsprechenden Passagen bei FARRELL & SALONER [1986a, 946].

Abbildung 5: Ineffiziente Standardisierungsgleichgewichte



Gleichung (35) der Ausdruck¹⁵⁹

$$G = \frac{2(d-b) - 2rbT^* + r(c-a)}{r^3}. \quad (36)$$

Aus Gleichung (36) lässt sich die Bedingung für einen wohlfahrtssteigernden Wechsel ableiten:

$$G > 0 \Leftrightarrow \frac{(c-a)}{2} + \frac{(d-b)}{r} > bT^*. \quad (37)$$

Der konzertierte Wechsel aller Benutzer ab dem Zeitpunkt T^* ist also dann wohlfahrtssteigernd, wenn der Verlust der installierten Basis (bT^*) kleiner ist als der Gegenwartswert der Nettogewinne, die für die Benutzer $t \geq T^*$ anfallen. Der Vergleich der Bedingung (37) für einen effizienten Wechsel mit den Bedingungen (33) und (34) für die optimale Beitrittsstrategie ergibt prinzipiell drei Fälle ineffizienter Standardisierung, die in der Abbildung 5 veranschaulicht sind.

1. *Eindeutiges exzessives Moment*: Es kommt zu einem eindeutigen exzessiven Moment, wenn die Wahl des neuen Standards eine dominante Strategie ist und ein Wechsel die Wohlfahrt reduziert. Dieser Fall tritt ein, wenn die installierte Basis so klein ist, daß die Bedingung (33) erfüllt ist, und die Bedingung (37) streng verletzt ist, so

159 Die Herleitung von Gleichung (36) findet sich im Modellanhang.

daß

$$\frac{c-a}{2} > \frac{d}{r} \quad (38)$$

gilt (siehe Fall (1) Abbildung 5). Aus Abbildung 5 erkennt man für den Fall (1), daß die Begrenzungsgerade für einen effizienten Wechsel (fette horizontale Gerade) unter der Begrenzungsgeraden liegt, die angibt, bis zu welchem Wert der installierten Basis, bT^* , es eine dominante Strategie ist, dem neuen Standard beizutreten. Liegt der Markteinführungszeitpunkt der neuen Technologie, T^* , in dem Intervall $]T^1, T'[,$ so findet ein Wechsel zu dem neuen Standard statt, obwohl es effizient wäre, den alten Standard zu wählen.

2. *Eindeutiges exzessives Verharren:* Aus der Abbildung 5 erkennt man für den Fall (2), daß die Begrenzungsgerade für einen effizienten Wechsel oberhalb der Begrenzungsgeraden liegt, die angibt, ab wann die installierte Basis so groß ist, daß es eine dominante Strategie ist, den alten Standard zu wählen. Der Vergleich der Bedingungen (34) und (37) zeigt, daß dieser Fall eintritt, wenn

$$\frac{c-a}{2} < -\frac{b}{r} \quad (39)$$

gilt. Liegt der Markteinführungszeitpunkt des neuen Standards, T^* , in dem Intervall $]T'', T^2[,$ so wählen alle Benutzer den alten Standard, obwohl es wohlfahrtsmaximierend wäre, dem neuen Standard beizutreten.

3. *Multiple teilspielperfekte Gleichgewichte:* Wie bereits anhand der Abbildung 4 dargestellt worden ist, tritt der Fall multipler Gleichgewichte ein, wenn der Markteinführungszeitpunkt des neuen Standards in dem Intervall $T^* \in]T', T''[$ liegt. Der Beitritt zum neuen Standard stellt ebenso wie der Wechsel zu dem neuen Standard ein teilspielperfektes Nash-Gleichgewicht dar. In der Abbildung 5 ist im Fall (3) angenommen worden, daß die Begrenzungsgerade für einen effizienten Wechsel innerhalb dieses Intervalls liegt. Liegt der Zeitpunkt T^* im Intervall $[T', T^3[,$ so kann es zu einem ineffizienten Wechsel kommen. Umgekehrt kann es zu einem ineffizienten Verharren kommen, wenn der Zeitpunkt T^* im Intervall $]T^3, T'']$ liegt.

Aus der Betrachtung der Intervallgrenzen für den Fall (1) und (2) lassen sich interessante komparativ-statische Schlußfolgerungen für die Effizienz von F&E-Investitionen ableiten, wenn in der Ausgangssituation ein exzessives Verharren (Fall (2)) vorliegt. Diese werden im folgenden Abschnitt dargestellt. Im Anschluß daran werden die von FARRELL & SALO-

NER [1986a] diskutierten wettbewerblichen Konsequenzen von Produktvorankündigungen und intertemporaler Preisdiskriminierung betrachtet.

4.3.3 Die Effizienz von F&E-Investitionen

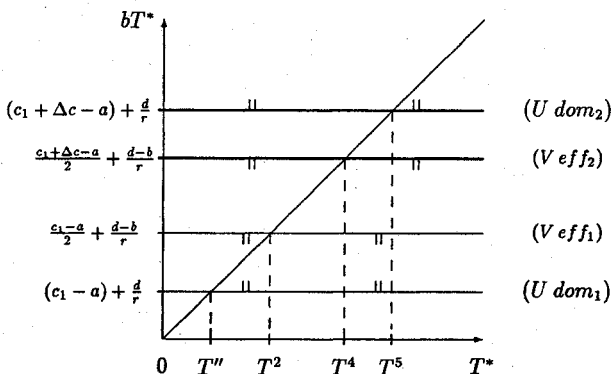
Es soll nun die Situation betrachtet werden, daß sich ein alter Standard bereits seit längerem etabliert hat und unter Konkurrenzbedingungen angeboten wird. Des weiteren wird ein neuer Standard von einem Monopolisten angeboten, der durch F&E-Investitionen seinen Standard attraktiver machen kann.

Es sei angenommen, daß in der Ausgangssituation zum Zeitpunkt T^0 ein eindeutiges exzessives Verharren vorliegt (i.e. Fall (2)), so daß sich der neue Standard V aufgrund der bereits existierenden installierten Basis des alten Standards nicht am Markt durchsetzen kann. Bezogen auf die Abbildung 6 befindet sich der Zeitpunkt T^0 in dem Intervall $]T'', T^2[$. Die in der Ausgangssituation gültige Effizienzrestriktionsgerade ist durch die Gerade $(V\text{ eff}_1)$ dargestellt. Die Begrenzungsgerade, die den minimalen Wert der installierten Basis angibt, so daß es eine dominante Strategie ist, U zu wählen, ist durch $(U\text{ dom}_1)$ gekennzeichnet. In der Ausgangssituation zum Zeitpunkt $T^0 \in]T'', T^2[$ ist damit der Effekt der installierten Basis bT^0 gerade so groß, daß es einerseits eine dominante Strategie ist den Standard U zu wählen (i.e. $bT^0 > (c_1 - a) + (d/r)$), und andererseits effizient wäre, zu dem neuen Standard V zu wechseln (i.e. $bT^0 < (c_1 - a)/2 + (b - d)/r$).

Der Anbieter des neuen Standards V kann jetzt versuchen, durch F&E-Investitionen entweder die netzwerkunabhängige Qualität, $\Delta c > 0$, oder die netzwerkabhängige Qualität, $\Delta d > 0$, zu verbessern. Anhand der Ordinatenachsenabschnitte von $(V\text{ eff}_1)$ und $(U\text{ dom}_1)$ erkennt man sofort, daß eine Erhöhung von d eine Parallelverschiebung der beiden Begrenzungsgeraden nach oben um denselben Betrag bewirkt. Wenn also ein Beitritt zu dem neuen Standard V nach Durchführung der Investitionen in die netzwerkabhängigen Eigenschaften, d , erfolgt, so ist dieser Beitritt auch immer wohlfahrtssteigernd. Individuell rationale netzwerkabhängige Investitionen sind aus diesem Grunde auch immer gesellschaftlich effizient.

Diese Feststellung trifft nicht unbedingt für den Fall von F&E-Investitionen in die netzwerkunabhängigen Eigenschaften der Standardtechnologie zu. In diesem Fall kann es zu einem exzessiven Moment in der Zukunft nach der Tötigung der Investitionen kommen, wie in Abbildung 6 dargestellt. Wenn die F&E-Investitionen eine Verbesserung der netzwerkunabhängigen Qualitätseigenschaften um Δc bewirken und der

Abbildung 6: Netzwerkunabhängige F&E-Investitionen



Markteinführungszeitpunkt im Intervall $T^* \in]T^4, T^5]$ liegt, so ist es ein teilspielperfektes Nash-Gleichgewicht, die neue Technologie V zu wählen (siehe in Abbildung 6 die beiden fett gezeichneten Geraden). Diese Wahl ist zum Zeitpunkt T^* ineffizient, obwohl in der Ausgangssituation ein Wechsel wohlfahrtssteigernd gewesen wäre. Der Grund für dieses Ergebnis läßt sich wiederum aus den Ordinatenachsenabschnitten der Begrenzungsgeraden ($V\text{ eff}_1$) und ($U\text{ dom}_1$) ablesen. Eine marginale Erhöhung von c verschiebt die Gerade ($V\text{ eff}_1$) um $1/2$ und die Gerade ($U\text{ dom}_1$) um 1 Einheit nach oben, so daß sich wie in Abbildung 6 die letztere ($U\text{ dom}_2$) über die erstere ($V\text{ eff}_2$) legt und der Fall eines exzessiven Moments eintreten kann.

Das Ergebnis hängt einerseits von dem Umfang der netzwerkunabhängigen Qualitätsverbesserung, Δc , und andererseits von der Dauer zwischen der Investitionstätigung und der Markteinführung, $T^* - T^0$, ab. Aus den Bedingungen (33), (34) und (37) lassen sich die Werte für die Qualitätsverbesserung Δc und die Markteinführungsdauer $T^* - T^0$ ableiten, so daß ein exzessives Moment als ein Gleichgewicht auftritt.

Die isolierte Betrachtung der Innovationsanreize zeigt also, daß F&E-Investitionen in die netzwerkabhängigen Qualitätseigenschaften der neuen Technologie immer zu einem Wechsel führen, der effizient ist. Im Gegensatz hierzu kann bei Investitionen in die netzwerkunabhängigen Qualitätseigenschaften der Fall eines ineffizienten Wechsels in der Zukunft eintreten; selbst dann, wenn zu dem Zeitpunkt der Tätigkeit der Investitionen ein ineffizientes Verharren vorliegt. KLEMPERER & PADILLA

[1997] kommen in einem Modell mit Wechselkosten zu einem vergleichbaren Ergebnis. Die Qualität eines Kompatibilitätsstandards eines Anbieters wird in diesem Modell durch eine erhöhte Produktvielfalt attraktiver gemacht. Sie zeigen, daß jeder Anbieter eines Kompatibilitätsstandards im Gleichgewicht eine zu große Produktvielfalt anbietet, um die Benutzer anderer Kompatibilitätsstandards abzuwerben.

4.3.4 Produktvorankündigungen

Produktvorankündigungen (*product preannouncements*) sind vor allem in der Computerindustrie ein weit verbreitetes Mittel, um bereits vor der Markteinführung eines neuen Produkts einen Kundenstamm aufzubauen. Sie gehen meistens mit der Entgegennahme von Bestellaufträgen einher und beinhalten das Versprechen, das Produkt zu einem bestimmten Termin in der Zukunft zu liefern.

Die Wirkungen von Produktvorankündigungen lassen sich leicht in dem oben entwickelten Modell analysieren. Die neue Technologie kommt jetzt nicht mehr völlig überraschend zum Zeitpunkt T^* auf den Markt, sondern wird bereits zum Zeitpunkt $T^* - \tau$ angekündigt. Benutzer, die im Intervall $[T^* - \tau, T^*]$ auf den Markt kommen, können sich jetzt entscheiden, ob sie der alten Technologie beitreten oder ob sie die neue Technologie bestellen, die dann zum Zeitpunkt T^* verfügbar ist.

Zum Zeitpunkt der Produktvorankündigung ist der Effekt der installierten Basis kleiner als zum Zeitpunkt der Markteinführung des neuen Standards. Durch eine rechtzeitige Produktvorankündigung kann daher ein exzessives Verharren auf dem alten Standard vermieden werden. Für die Benutzer, die in dem Intervall zwischen erstmaliger Produktvorankündigung und Verfügbarkeit des neuen Standards auf den Markt kommen, kann es jetzt optimal sein zu warten und eine Bestellung zu tätigen. Die Benutzer, die ab dem Zeitpunkt T^* auf den Markt kommen, wechseln zu dem neuen Standard, weil die Vorabbestellungen eine hinreichend große installierte Basis neuer Benutzer garantieren. FARRELL & SALONER [1986a, 949] zeigen, daß ein solchermaßen induzierter Wechsel zu dem neuen Standard nicht notwendigerweise effizient sein muß. Sie kommen daher zu dem Schluß, daß bei positiven Netzwerkexternalitäten Produktvorankündigungen als eine sozial schädliche Verdrängungsstrategie eingesetzt werden können.

Diese Feststellung steht im Gegensatz zu der Ansicht, daß Produktvorankündigungen die Konkurrenz steigern und sozial wünschenswert sind (siehe z.B. FISHER et al. [1983]). Eine Produktvorankündigungsstrategie wäre am wirksamsten, wenn die konkurrierende Technologie

zwischen Vorankündigungs- und Markteinführungszeitpunkt eine schnell wachsende installierte Basis aufbauen würde. Der daraus resultierende Verdrängungseffekt kann hinreichend sein, um eine kritische Masse an Benutzern zu attrahieren, die die Etablierung des neuen geförderten Standards gewährleistet.

4.3.5 Wettbewerbsbeschränkende Preispolitik

Die marktzutrittsbeschränkende Wirkung einer installierten Basis kann auch durch eine entsprechende Preispolitik ausgenutzt werden. Hierzu sei angenommen, daß die neue Technologie von vielen Unternehmen angeboten wird, die sich als Preisnehmer verhalten. Der alte Standard wird von einem Monopolisten bereitgestellt und durch Preispolitik gefördert. Es sei eine Ausgangssituation betrachtet, in der sich der neue Standard am Markt zum Zeitpunkt T^* etabliert, wenn der Monopolist den gewinnmaximierenden Monopolpreis setzt, so daß $\bar{v}(T^*) > \bar{u}(T^*)$ gilt.

Durch eine temporäre Preissenkung kann der Monopolist die Benutzer, die nach dem Zeitpunkt T^* auf den Markt treffen, dazu bringen, die alte Technologie zu kaufen.¹⁶⁰ Wenn $\bar{v}(T^*) > \bar{u}(T^*)$ gilt, ist es eine dominante Strategie, den alten Standard zu wählen. Hält der Monopolist den Preis für den alten Standard mit dem Aufkommen der neuen Technologie immer gerade so niedrig, daß alle Neuankömmlinge den alten Standard wählen, so ist nach einer gewissen Zeitspanne die installierte Basis so groß, daß er wieder den Monopolpreis verlangen kann. Der Effekt der installierten Basis bewirkt dann, daß es für jeden neuen Benutzer optimal ist, trotz Monopolpreisbildung den alten Standard zu wählen. Eine solche Strategie ist für den Monopolisten teilspielperfekt, wenn die Kosten durch die temporären Preisnachlässe kleiner sind als die Gewinne, die aus der Monopolpreisbildung entstehen.

Die Wohlfahrtswirkungen einer solchen marktzutrittsbeschränkenden Preispolitik sind nicht eindeutig. Auf der einen Seite wird die installierte Basis des alten Standards vor einem „Verwaisen“ geschützt, auf der anderen Seite werden die neuen Benutzer von einem Wechsel zu dem neuen Standard abgehalten. Der Fall des unfairen Preiswettbewerbs (*predatory pricing*) liegt vor, wenn ein wohlfahrtssteigernder Standardwechsel verhindert wird.

Farrell und Saloner betonen, daß bei Effekten der installierten Basis die herkömmlichen kartellrechtlichen Tests zur Beurteilung der Effizienzzwir-

¹⁶⁰ Hierbei sei angenommen, daß die Qualitätsunterschiede zwischen den beiden Standards nicht allzu groß sind, so daß bereits ein nicht negativer Preis für den alten Standard einen Kauf induziert.

kungen strategischer Preispolitik versagen. So haben AREEDA & TURNER [1975] vorgeschlagen, eine Preispolitik als „unfair“ einzustufen, wenn der Preis der dominanten, etablierten Unternehmung unter den marginalen Kosten liegt. In dem dargestellten Modellrahmen kann jedoch auch eine wohlfahrtssenkende Preispolitik auftreten, ohne daß der Preis unter die marginalen Kosten sowohl des Standards *U* als auch des Standards *V* sinken muß. Voraussetzung hierfür ist allerdings, daß die Qualitätsunterschiede der beiden Technologien nicht zu groß sind. Umgekehrt kann ein Preis unter marginalen Kosten wohlfahrtssteigernd sein, wenn hierdurch ein ineffizienter Wechsel zu dem neuen Standard verhindert wird.

Einen weiteren Test haben ORDOVER & WILLIG [1981] vorgeschlagen. Unfaire Preispolitik liegt dann vor, wenn die neu auf den Markt kommende Unternehmung Kosten der Wiederaufnahme der Produktion nach einem zeitweiligen Marktaustritt zu tragen hat. Die Kosten der Wiederaufnahme der Produktion spielen jedoch in dem Modell von FARRELL & SALONER [1986a] keine Rolle. Entscheidend ist, daß der Monopolist durch die Niedrigpreispolitik den Aufbau seiner installierten Basis forciert und somit nach einer gewissen Zeitspanne der Marktzutritt vollkommen ausgeschlossen wird. Angesichts positiver Netzwerkexternalitäten und konkurrierender inkompatibler Standards wird durch die strategische Preispolitik quasi ein „Fenster“ (*window of opportunity*) geschlossen, das nicht mehr geöffnet werden kann, wenn die installierte Basis hinreichend groß geworden ist.

Aufgrund dieser Betrachtungen äußern sich FARRELL & SALONER [1986a] sehr skeptisch hinsichtlich einer wohlfahrtssteigernden Regulierung mittels einer gesetzlichen Regel:

„Thus we see that, on the one hand, standard tests may miss this kind of predation. On the other hand, if the stranding externality is important enough, the strategic pricing may be welfare enhancing. Because of this, it would be extremely difficult (if not impossible) to frame a legal rule that would make the correct diagnosis in all cases. What our analysis suggests, however, is that a greater than usual degree of caution is required in cases where a window of opportunity is important.“ (FARRELL & SALONER [1986a, 951])

4.3.6 Zusammenfassung und kritische Würdigung

Anhand des dynamischen Modells von Farrell und Saloner ist gezeigt worden, daß eine installierte Basis von Benutzern, die in ein standardisiertes Netzwerk eingeschlossen ist, aufgrund von positiven Netzwerkexternalitäten eine unüberwindliche Markteintrittsbarriere konstituieren kann. Eine neue, technisch überlegene Technologie, die inkompatibel mit dem

bereits am Markt etablierten Standard ist, wird von neuen Benutzern nicht gewählt, weil einerseits in einer Übergangszeit Opportunitätskosten der Inkompatibilität getragen werden müssen und andererseits die alten Benutzer aufgrund prohibitiver Wechselkosten nicht dem neuen Standard beitreten können. Der Effekt der installierten Basis bevorteilt den bereits am Markt etablierten Standard, so daß es zu einem exzessiven Verharren kommen kann.

Die Geschichte der Standardisierung der Schraubengewinde in Deutschland im letzten Jahrhundert läßt sich zur Illustration der Wirkungen einer installierten Basis heranziehen (siehe KELLERMANN & TREUE [1962]). Bereits in den 40er Jahren hatte Joseph Whitworth (siehe WHITWORTH [1882]) in England eine Gewindeskala entwickelt, die nicht nur in England, sondern auch in Deutschland und weltweit Verbreitung fand. Aufgrund dieser Tatsache bezeichnet z.B. GARBOTZ [1920] England als das Geburtsland der Standardisierung. In Deutschland gab es in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts eine intensive Diskussion um die Einführung eines metrischen Gewindesystems als alleinigen Gewindestandard. Dieser metrische Gewindestandard sollte dem angeblichen „Gewindewirrwarr“ ein Ende machen, das im Verlaufe der Anwendung des Whitworthgewindes in Deutschland durch die Umrechnungsprobleme von Zoll auf metrische Maße entstanden war (siehe DELISLE [1883, 623]). Obwohl es starke Bestrebungen gab, einen neuen rein metrischen Gewindestandard in Deutschland einzuführen, konnte sich dieser nicht durchsetzen. Die hierdurch induzierte Inkompatibilität mit der installierten Basis der Benutzer des Whitworthstandards hätte zu einem Wettbewerbsnachteil auf den internationalen Märkten geführt, der die Vorteile des metrischen Gewindestandards mehr als aufgewogen hätte.

Wie in der Analyse von FARRELL & SALONER [1985] gezeigt, kann auch der Fall eines exzessiven Moments auftreten. Die nicht-kooperativ am Markt agierenden Benutzer treten einer neuen Technologie bei, obwohl es sozial optimal wäre, den alten Standard zu wählen.

Es ist gezeigt worden, daß das Standardisierungsergebnis von dem Umfang der installierten Basis und von den Qualitätsunterschieden zwischen den beiden Technologien abhängt, die sich aus einem netzwerkabhängigen und einem netzwerkunabhängigen Teil zusammensetzen. Eine weitere Determinante ist die Ankunftsrate der neuen Benutzer und damit die Geschwindigkeit des Netzwerkaufbaus. Diese ist aus Vereinfachungsgründen konstant gesetzt worden. Es ist offensichtlich, daß die Wohlfahrtsverluste eines ineffizienten Verharrens steigen, wenn die durchschnittliche An-

kunftsrate neuer Benutzer im Zeitablauf ansteigt.¹⁶¹ Des weiteren ist die Annahme getroffen worden, daß die Benutzer eine Technologie ewig nutzen. Nimmt man statt dessen an, daß die Benutzer nach einer gewissen Zeitspanne „sterben“, so wird ein Wechsel in der Zukunft wahrscheinlicher und die Gefahr des ineffizienten Verharrens kleiner.

Neben dem Effekt der installierten Basis als Ursache für ein ineffizientes Verharren tritt, wie in dem Vorläufermodell von Farrell und Saloner (FARRELL & SALONER [1985]), Mitläuferverhalten auf, das ineffizienter Weise einem „Pinguin-Verhalten“ ähnelt. Jeder fürchtet, daß die anderen der eigenen Standardisierungsentscheidung nicht folgen und wechselt deswegen nicht. Während jedoch im früheren Modell von FARRELL & SALONER [1985] Pinguin-Effekte durch unvollständige Information hervorgerufen werden, ist dieser Effekt in dem neueren Modell von FARRELL & SALONER [1986a] auf die Opportunitätskosten der übergangsweisen Inkompatibilität zurückzuführen. Es sind der Führerschaftsvorteil und der unwiderrufliche Einschluß der installierten Basis in den alten Technologiestandard und nicht die unvollständige Information über die individuellen Standardisierungspräferenzen, die der etablierten Technologie einen Vorteil zukommen lassen. Die monoton anwachsenden Netzwerkexternalitäten bewirken, daß dieser Vorteil nicht nur wie im herkömmlichen Stackelberg-Oligopolmodell zu einem größeren Marktanteil, sondern zur vollständigen Verdrängung der Konkurrenten führt.

Die identifizierten Pfadabhängigkeiten beim Aufbau einer installierten Basis bilden den Ausgangspunkt für strategische Produktvorankündigungen und Preispolitiken, deren Wirkungen auf die Wohlfahrt außerordentlich schwierig einzuschätzen sind. In einer Erweiterung des Anwendungsbereichs des Modells ist gezeigt worden, daß entsprechendes für die gesellschaftliche Bewertung der Effizienz von F&E-Investitionen gilt. Zum einen kann es sich hierbei um effizienzfördernde Internalisierungsstrategien und zum anderen um monopolistische Praktiken handeln, die zur vollständigen Verdrängung des Konkurrenzstandards führen. Es läßt sich festhalten, daß bei positiven Netzwerkexternalitäten herkömmliches monopolistisches Verhalten zur Förderung inkompatibler Produktsysteme weder notwendige Voraussetzung für das Aufkommen von Marktineffizienzen noch ein hinreichendes Kriterium für Beurteilung der Effizienz des Standardisierungsergebnisses ist.

161 So zeigen KATZ & SHAPIRO [1992], daß bei einem exponentiellen Wachstum der Anzahl der Benutzer exzessives Verharren vollkommen ausgeschlossen werden kann. Statt dessen kommt es tendentiell zu einem ineffizienten Wechsel, was die Autoren als *insufficient friction* bezeichnen.

Die Tatsache, daß durch den raschen Aufbau einer installierten Basis eine Markteintrittsbarriere errichtet werden kann, die für alle Zukunft selbst bei monopolistischer Preisbildung unüberwindbar ist, zeigt die herausragende Bedeutung von strategischen Maßnahmen im Umfeld der Etablierung von Standards. Im Kampf um die installierte Basis entscheiden glaubwürdige Versprechen, etwa in Form von Produktvorankündigungen oder technischen Neuerungen, welcher Standard sich am Markt behauptet.

Schließlich sollen noch vier Kritikpunkte gegenüber dem Modell von FARRELL & SALONER [1986a] vorgebracht werden:

1. Probleme der Glaubwürdigkeit werden nicht behandelt. Die Glaubwürdigkeit des mit der Produktvorankündigung einhergehenden Liefer- und Qualitätsversprechens wird kommentarlos vorausgesetzt. Die Erfahrung lehrt jedoch, daß solche Vorankündigungen mit einiger Vorsicht zu genießen sind.¹⁶² Es stellt sich daher die Frage, welche Maßnahmen eine Produktvorankündigung glaubwürdig erscheinen lassen.
2. FARRELL & SHAPIRO [1988] zeigen in einem dynamischen Modell, daß Wechselkosten, die durch standardspezifische Investitionen erklärt werden können, einen Monopolisten dazu veranlassen, die installierte Basis auszubeuten und damit Marktzutritt zu fördern.¹⁶³ Sie zeigen, daß dieses Resultat auch bei positiven Netzwerkexternalitäten gilt, wenn diese nicht allzu groß sind. Sie kommen damit zu dem Schluß, daß Wechselkosten nur in Verbindung mit hinreichend hohen positiven Netzwerkexternalitäten eine Markteintrittsbarriere konstituieren. Aus diesem Grunde ist es für den Anbieter eines neuen Standards sehr attraktiv, den Effekt der installierten Basis durch die Bereitstellung von Adaptern oder Convertern, die einseitig für die Kompatibilität des neuen Standards mit dem alten sorgen, abzuschwächen. Eine Generalisierung der Effizienzwirkungen von Convertern gestaltet sich jedoch außerordentlich schwierig. So zeigt CHOI [1996b], daß die Verfügbarkeit von Convertern einen Wechsel blockieren kann, weil die Kosten eines Verwaisens mit dem alten Standard durch Converter reduziert werden. FARRELL & SA-

162 Man denke hierbei nur an die immer wieder verschobenen Liefertermine des Windows 95-Betriebssystems von Microsoft.

163 Es sei an dieser Stelle bemerkt, daß dieses Resultat die herkömmlichen Ergebnisse der „statischen“ Wechselkostenliteratur (siehe hierzu KLEMPERER [1987; 1995] und FARRELL [1986a]) auf den Kopf stellt. In diesen Arbeiten stellen Wechselkosten eine Markteintrittsbarriere dar, die es einer Unternehmung ermöglicht, dauerhaft Monopolrenten abzuschöpfen.

LONER [1992] zeigen in einem Modell, in dem ein Trade-off zwischen Standardisierung und Vielfalt angenommen wird, daß Converter eine ineffiziente Produktdifferenzierung herbeiführen können.

3. Farrell und Saloner nehmen die sequentielle Hierarchisierung des Marktes und den Einschluß der Benutzer in einen Standard als exogen gegeben an. Die diesen Annahmen zugrundeliegenden Transaktionskostenursachen werden nicht problematisiert, und eine Analyse alternativer institutioneller Arrangements zur Überwindung der hieraus resultierenden Transaktionshemmnisse wird nicht durchgeführt. Die betrachteten Instrumente zur Internalisierung von Netzwerkexternalitäten sind Produktvorankündigungen und niedrige Einführungspreise. Während die Voraussetzung der Abwesenheit eines intergenerationellen Transferschemas als angemessen erscheint, bleibt die Frage offen, welche weiteren Vertragsarrangements den Anbietern von Standards zur Verfügung stehen.

In diesem Zusammenhang sind die Ausführungen von THUM [1994] von Interesse, der auf der Grundlage des Modellansatzes von KATZ & SHAPIRO [1986a] (siehe Abschnitt 5.3) vertragliche Arrangements zur Internalisierung von Netzwerkexternalitäten untersucht. Es wird gezeigt, daß sogenannte *update*-Verträge, die eine Preisdiskriminierung zwischen alten und neuen Benutzern ermöglichen, und Serviceverträge, die einen Anbieter auf die Bereitstellung aller zukünftigen Produktversionen festlegen, als Instrumente zur Internalisierung von Netzwerkexternalitäten eingesetzt werden können.

4. Eine Analyse der Kompatibilitätsanreize wird überhaupt nicht vorgenommen. KATZ & SHAPIRO [1992] haben in einer entsprechenden Erweiterung des Modells von FARRELL & SALONER [1986a] gezeigt, daß der Anbieter der alten Technologie Anreize hat, die Schnittstelleninformationen zu Kompatibilitätszwecken dem Anbieter der neuen Technologie verfügbar zu machen (siehe hierzu REGIBEAU & ROCKETT [1996]).

4.4 Koordination durch Verbände und Märkte

In den bisher betrachteten Modellen ist ein Industriestandard als das Ergebnis eines sequentiell hierarchisierten Beitrittsmechanismus aufgefaßt worden, der durch angebotsseitige Internalisierungsstrategien komplementiert wird. Ein Großteil der Standardisierung findet jedoch nicht auf Märkten, sondern in Standardisierungsverbänden oder in Standardisierungsallianzen statt. Im folgenden wird anhand des Modells von FAR-

RELL & SALONER [1988] gezeigt, daß das in Standardisierungsverbänden institutionalisierte Konsensprinzip besser geeignet ist, Koordination bei konfliktären Präferenzen zu erreichen als ein reiner Marktmechanismus. Es wird hierbei unterstellt, daß sich *alle* Unternehmen einer Industrie in einem Verband oder in einer Allianz zusammenschließen. Diese Annahme klammert die strategischen Aspekte der Allianzbildung zwischen einer Teilmenge der in der Industrie befindlichen Unternehmen bewußt aus, um auf die Koordinationswirkungen von Verbänden zu fokussieren. Die strategische Allianzbildung wird in Abschnitt 5.5.2 behandelt.

Tatsächlich ist eine große Anzahl von Standards das Ergebnis von Verhandlungen in Standardisierungsverbänden:¹⁶⁴

„Committees set standards in a wide range of industries, from lumber to Local Area Networks. The American National Institute (ANSI) has about a thousand corporate members and several hundred affiliated professional organizations. It collects, disseminates, and coordinates standards set by member organizations and by industry groups.“ (FARRELL & SALONER [1988, 235])

Vor allem in der Computer- und der Telekommunikationsindustrie haben sich die Standardisierungsbemühungen mehr und mehr in Verbände verlagert.¹⁶⁵ Der Zweck dieser Verbände liegt in der Vermeidung von exzessiver Inkompatibilität, wie sie sich z.B. beim Farbfernsehen in Form der drei inkompatiblen Systeme NTSC, PAL und SECAM etabliert hat.

FARRELL & SALONER [1988] haben einen Modellrahmen entwickelt, in dem sie die Standardisierung auf dem Markt mit einer Standardisierung in einem Verband vergleichen. Hierzu wird ein für Kompatibilitätsstandards typisches Koordinationsproblem mit konfliktären Interessen, also ein Kampf-der-Geschlechter-Spiel, angenommen. Die Standardisierung am Markt wird wieder wie bei FARRELL & SALONER [1985] als ein Mitläufermechanismus modelliert. Im Gegensatz dazu ist der formale Verhandlungsprozeß in einem Verband zwischen den Herstellern inkompatibler Systeme durch das Konsensprinzip gekennzeichnet. Es findet eine explizite Kommunikation statt, und die Parteien verpflichten sich, ihr präferiertes System nicht ohne die Einwilligung der anderen Partei

164 Zur Bedeutung der Standardisierung in Verbänden siehe BESEN & SALONER [1989, 186f.] und BESEN & FARRELL [1991]. Die Geschichte und die gegenwärtige Struktur der überbetrieblichen Normung in Verbänden in Deutschland sind bei MARBURGER [1979] sehr ausführlich dargestellt.

165 Wichtige internationale Standardisierungsorganisationen sind die International Organization for Standardization (ISO) und das International Consultative Committee for Telephone and Telegraph (CCITT) (siehe FARRELL & SALONER [1988, 235f.]).

auf dem Markt anzubieten.¹⁶⁶ Entscheidungen nach dem Konsensprinzip können sich lange hinziehen. Je stärker die Präferenzen divergieren, desto langwieriger ist der Verhandlungsprozeß. Hierin liegt der relative Nachteil einer Standardisierung im Verband:

„... there may be a battle of wills in committee, while users wait. Such waiting is costly, whether simply because of delay or because eventually the participants can no longer wait, and the chance for coordination has been missed.“ (FARRELL & SALONER [1988, 237])

Das Kampf-der-Geschlechter-Spiel ist dadurch gekennzeichnet, daß die optimale Entscheidung eines jeden Spielers von der Entscheidung des anderen abhängt. Wenn der Konkurrent auf seinem präferierten System insistiert, dann ist es optimal, nachzugeben. Es kann allerdings auch sein, daß der andere nur blufft. Dann ist es besser, auf seinem präferierten Standard zu insistieren. Diese Konfliktsituation ist allgegenwärtig in Netzwerkindustrien. Sie ist sowohl auf horizontaler Ebene zwischen Anbietern eines substituierbaren Standardprodukts als auch auf vertikaler Ebene zwischen den Herstellern komplementärer Komponenten anzutreffen.

FARRELL & SALONER [1988, 237f.] führen die folgenden Gründe für den Umstand an, daß es sich bei dem Koordinationsproblem der Standardisierung um ein Kampf-der-Geschlechter-Spiel handelt: (1) Die Konkurrenten wollen unterschiedliche Kundensegmente bedienen. (2) Ein Hersteller möchte seinen Wettbewerbsvorteil bei einem Produktstandard behalten, an dem er ausschließliche Verfügungsrechte besitzt. (3) Auf internationaler Ebene sollen heimische Industrien geschützt werden. (4) Unsicherheit über die zukünftige technische Entwicklung kann dazu führen, daß unterschiedliche Expertenmeinungen über die tatsächliche Leistungsfähigkeit der Standards vorliegen.

FARRELL & SALONER [1988, 240] legen das in Tabelle 2 abgebildete Kampf-der-Geschlechter-Spiel zugrunde.¹⁶⁷ Die beiden Spieler 1 und 2

166 Nach dem Konsensprinzip, das strenger als eine einfache Mehrheitsentscheidung ist, wird z.B. im Deutschen Institut für Normung (DIN) verfahren. Das Konsensprinzip wird auch durch die Abwesenheit von Opposition definiert. So liefert z.B. die International Organization of Standardization (ISO) die folgende Begriffsbestimmung für einen Konsens: „General agreement, characterized by the absence of sustained opposition to substantial issues by any important part of the concerned interests and by a process that involves seeking to take into account the views of all parties concerned and to reconcile any conflicting arguments.“ (IEC/ISO [1989, Sec. 2.4.3], zitiert nach FARRELL [1996, 3])

167 Es handelt sich hierbei um ein leicht abgewandeltes Kampf-der-Geschlechter-Spiel, weil die nicht koordinierten Ergebnisse zu ungleichen Auszahlungen führen.

Tabelle 2: Das Kampf-der-Geschlechter-Spiel (Endspiel)

		Spieler 2	
		A	B
Spieler 1	A	$a + c, c$	a, a
	B	$0, 0$	$c, a + c$

müssen simultan zwischen den beiden inkompatiblen Technologien *A* und *B* wählen. Die allgemein bekannten Präferenzen sind wie folgt: Spieler 1 präferiert den Standard *A*, und Spieler 2 präferiert den Standard *B*. Der Wert für einen Spieler, sein präferiertes System zu benutzen, wird durch *a* angegeben. Der zusätzliche Nutzen, den ein Spieler erhält, wenn sich beide koordinieren, wird durch *c* definiert. Dieser muß größer als *a* sein, damit nicht jeder sein präferiertes System als dominante Strategie wählt, so daß $c > a > 0$ gilt. Koordinieren sich die Spieler derart, daß beide das weniger präferierte System benutzen, so ist die Auszahlung für beide gleich null.

FARRELL & SALONER [1988, 239] betonen, daß solche Koordinationsprobleme mit konfliktären Interessen bisher von der Spieltheorie kaum behandelt worden sind, weil das Nash-Gleichgewichtskonzept das Koordinationsproblem direkt löst. Das in Tabelle 2 dargestellte Spiel hat zwei pareto-effiziente Nash-Gleichgewichte in reinen Strategien, in denen beide Parteien entweder den Standard *A* oder den Standard *B* wählen. FARRELL & SALONER [1988, 238] weisen nachdrücklich darauf hin, daß das Nash-Gleichgewicht eine wenig überzeugende Prognose für das Ergebnis des Spiels darstellt, wenn es überhaupt keinen institutionellen Rahmen gibt, der in irgendeiner Weise die Handlungen der Spieler koordiniert.¹⁶⁸

„These pure-strategy Nash equilibria, however, are quite unrealistic without a convincing story of the mechanics of coordination. It is absurd to claim, *by choice of solution concept*, that either I will know to yield while you hold firm or *vice versa*, and that there will be no confusion, no bluffs, and no accidents. At the least, we can demand a model of the process or institutions that leads to such remarkable coordination.“ (FARRELL & SALONER [1988, 238], Hervorhebungen im Original)

Um den Nutzen von Koordinationsinstitutionen herauszuarbeiten, verwenden Farrell und Saloner das symmetrische Nash-Gleichgewicht in gemischten Strategien als Gleichgewichtskonzept für den Fall, daß überhaupt kein Koordinationsrahmen vorliegt. Das Nash-Gleichgewicht in

¹⁶⁸ Es handelt sich hierbei um ein allgemeines Problem multipler Nash-Gleichgewichte.

gemischten Strategien läßt die Möglichkeit eines Koordinationsversagens offen.¹⁶⁹ In dem symmetrischen Nash-Gleichgewicht in gemischten Strategien muß für den Spieler 1 gelten, daß er indifferent zwischen einer Entscheidung für den Standard *A* oder den Standard *B* ist. Gegeben die in Tabelle 2 genannten Auszahlungen erhalten wir dann

$$p(a + c) + [1 - p]a = p0 + [1 - p]c, \quad (40)$$

wobei p die Wahrscheinlichkeit angibt, daß Spieler 2 das System *A* wählt. Im eindeutigen Nash-Gleichgewicht in gemischten Strategien gilt dann $p = (c - a)/2c$, so daß $p < 1/2$ ist. Die erwartete Auszahlung für jeden Spieler ist dann durch $V^0 = (c + a)/2$ gegeben. Dieser Wert ist kleiner als c , weil $c > a$ gilt. Das bedeutet, daß der Wert des Spiels kleiner als die Auszahlung ist, die jeder Spieler erhält, wenn er das aus seiner Sicht weniger präferierte Nash-Gleichgewicht in reinen Strategien wählt. FARRELL & SALONER [1988] rechtfertigen diese Vorgehensweise wie folgt:

„While this outcome, V^0 , may seem an unduly pessimistic forecast, that is probably because, in our experience, it is rare for there to be no coordinating mechanism at all. Since V^0 represents the outcome *if the coordination mechanism fails completely*, we find it entirely reasonable.“ (FARRELL & SALONER [1988, 241], Hervorhebung im Original)

Um unterschiedliche Koordinationsmechanismen miteinander vergleichen zu können, konstruieren Farrell und Saloner folgendes Spiel, welches sich aus einem Koordinationsspiel mit n Perioden und dem in Tabelle 2 abgebildeten Kampf-der-Geschlechter-Spiel zusammensetzt, das von den Autoren als Endspiel bezeichnet wird. Die beiden Unternehmen spielen zunächst das Koordinationsspiel n -mal unter den Bedingungen des unterstellten institutionellen Regimes und müssen für den Fall, daß nach n Perioden kein Standardisierungsergebnis erreicht wird, am Ende das in Tabelle 2 abgebildete Endspiel spielen. Für das Endspiel wird hierbei unterstellt, daß überhaupt kein Koordinationsmechanismus zur Verfügung steht, so daß das symmetrische Nash-Gleichgewicht in gemischten Strategien den Wert des Endspiels für jeden Spieler bestimmt. Der Erwartungswert des Gleichgewichts in gemischten Strategien ist also kleiner als

169 Koordinationsversagen ex post kann auch dadurch auftreten, daß jeder seinen bevorzugten Standard wählt, weil kein Nash-Gleichgewicht als natürliches Ergebnis - also als fokal - angesehen wird. In einer experimentellen Arbeit haben COOPER et al. [1989] gezeigt, daß tatsächlich das gemischte Gleichgewicht die beste Prognose für das Kampf-der-Geschlechter-Spiel darstellt. Siehe zu diesem Themenkomplex auch COOPER et al. [1993] und die dort zitierte Literatur.

der Erwartungswert, der sich bei Anwendung des Nash-Gleichgewichts in reinen Strategien ergeben würde.

Farrell und Saloner betrachten als Koordinationsregime 1. einen reinen Verbandsmechanismus, 2. einen reinen Marktmechanismus und 3. einen hybriden Mechanismus. Die Strukturen dieser drei Regime werden von den Autoren wie folgt charakterisiert.

1. *Reiner Verbandsmechanismus*: Die Spieler treffen sich n -mal in einem Verband, in dem das Konsensprinzip Anwendung findet, so daß keine Partei ohne die implizite Einwilligung der anderen im Alleingang einen Standard durchsetzen kann. In jeder Stufe kann jede Partei simultan entweder „Nachgeben“ oder „Insistieren“ ansagen. Wenn nur eine Partei auf ihrem System insistiert, dann einigen sich beide Parteien auf deren präferiertes System. Insistieren beide oder geben beide nach, so findet keine Einigung auf einen Standard statt, und beide Parteien treffen sich in der nächsten Stufe wieder. Wenn nach n Perioden keine Einigung erreicht wird, müssen beide Parteien das in Tabelle 2 dargestellte Endspiel spielen. Der Wert eines erneuten Treffens in der nächsten Periode, nachdem keine Einigung erzielt werden konnte, liegt nach FARRELL & SALONER [1988, Fn. 19] darin, daß sich nach und nach ein koordiniertes Standardisierungsergebnis als fokaler Punkt herauskristallisiert. Gibt nach einer gewissen Zeit ein Spieler nach und insistiert der andere, wird das als ein implizites selbstdurchsetzendes Übereinkommen betrachtet, das fokal ist.¹⁷⁰ Farrell und Saloner analysieren die symmetrischen Nash-Gleichgewichte des Spiels in gemischten Strategien. Eine gemischte Strategie für das n Perioden andauernde Verbandsspiel ordnet der Aktion „Nachgeben“ in jeder Periode eine Wahrscheinlichkeit $p(n)$ zu. Die Gegenwahrscheinlichkeit $1 - p(n)$ gibt an, daß ein Spieler in der Periode n insistiert. Im Gleichgewicht ist jeder Spieler in jeder Periode indifferent zwischen insistieren und nachgeben.
2. *Reiner Marktmechanismus*: Der reine Marktmechanismus wird wie bei FARRELL & SALONER [1985] als ein Mitläufermechanismus modelliert. Bevor die beiden Parteien das Endspiel spielen müssen, treffen sie sich n -mal. In jeder Periode kann jeder Spieler zwischen den Aktionen „Warten“ und „Markteinführung“ seines präferierten Systems wählen. Im Gegensatz zum reinen Verbandsmechanismus ist es jetzt möglich, daß sich jede Partei vor dem Erreichen des Endspiels auf ihr präferiertes System durch die Aktion „Markteinführung“ fest-

170 Dieses Spiel wird in der Spieltheorie als *war of attrition* bezeichnet (siehe hierzu FUDENBERG & TIROLE [1991, 119ff.]).

legt. Dann endet das Spiel und der Fall des Koordinationsversagens tritt ein, so daß zwei inkompatible Standards in der Industrie nebeneinander existieren. Wählen beide Parteien „Warten“, spielen beide das gleiche Spiel noch einmal. Nur wenn der Fall gegeben ist, daß genau eine Partei „Warten“ wählt, findet eine Einigung auf den Standard der Partei statt, die „Markteinführung“ angesagt hat.¹⁷¹

3. *Hybrider Mechanismus*: Der hybride Mechanismus stellt eine Mischung aus dem reinen Markt- und dem reinen Verbandsmechanismus dar. Jede Runde des n -mal wiederholten Spiels besteht aus zwei Stufen: In der ersten Stufe, die analog zum reinen Marktmechanismus funktioniert, können sich die Parteien entweder auf die Markteinführung ihres präferierten Systems festlegen oder ein Treffen im Verband vorschlagen. Wählt eine Partei „Verband“ und die andere „Markteinführung“, so endet das Spiel, und es findet eine Einigung auf den Standard der Partei statt, die „Markteinführung“ gewählt hat. Wählen beide „Markteinführung“, so endet das Spiel ebenfalls mit einer ineffizienten Inkompatibilität. Wählen beide Parteien „Verband“, so geht das Spiel in die zweite Stufe, die ein reiner Verbandsmechanismus ist.

Der Vergleich des reinen Verbandsmechanismus und des reinen Marktmechanismus offenbart die folgenden Unterschiede:¹⁷²

1. Der reine Marktmechanismus kommt im Gegensatz zum Verbandsmechanismus rascher zu einem definitiven Ergebnis, wobei der Fall des Koordinationsversagens eintreten kann.
2. Obwohl der reine Verbandsmechanismus langsamer ist, ist der Erwartungswert dieses Spiels für jede Partei immer größer als derjenige, der sich aus dem reinen Marktmechanismus ergibt.¹⁷³

Überraschenderweise gilt die Überlegenheit des reinen Verbandsmechanismus auch dann, wenn die Individuen zukünftige Erträge mit einem Diskontierungsfaktor $\delta < 1$ gewichten.

„This may seem surprising, since the committee is slower. One might think that the slower, more reliable system would seem *less* attractive when we allow for the value of time. As we lower δ from 1 ... the committee acts much more quickly than before. Bandwagon players also become less patient, of course, and so they

171 In der Spieltheorie wird dieses Spiel als ein *grab the dollar*-Spiel bezeichnet (siehe z.B. FUDENBERG & TIROLE [1991, 127]).

172 Die folgenden Ergebnisse basieren auf einem verallgemeinerten Modell in kontinuierlicher Zeit, in dem die Spieler zukünftige Erträge abdiskontieren.

173 Nur in der Grenzbetrachtung, in der die Anzahl der Perioden, n , gegen unendlich geht, ist der Erwartungswert beider Spiele gleich.

too resolve matters more quickly; but this increases the chance of uncoordinated outcomes.“ (FARRELL & SALONER [1988, 245], Hervorhebung im Original)

Wir erhalten damit das Ergebnis, daß der langsamere Verbandsmechanismus durch den expliziten Ausschluß von Koordinationsversagen gegenüber dem schnelleren, aber weniger zuverlässigen Marktmechanismus ein pareto-superiores institutionelles Koordinationsarrangement darstellt.

Schließlich zeigen Farrell und Saloner, daß von allen betrachteten Mechanismen der Wert des hybriden Spiels am größten ist. Im Vergleich zu einem reinen Verbandsmechanismus bewirkt die zusätzliche Möglichkeit der marktlichen Standardisierung im Alleingang ein Ansteigen der Wahrscheinlichkeit, daß die Unternehmen ihre Standardisierungsentscheidung schneller koordinieren. Dieses Ergebnis zeigt, daß funktionierende Märkte als Druckmittel im Rahmen eines verbandsmäßigen Verhandlungsprozesses effizienzfördernde Wirkungen entfalten können.

Die Analyse von Farrell und Saloner offenbart, daß ein reines Verbandsystem einem reinen Marktsystem immer überlegen ist, wenn es um die Lösung eines Konfliktes geht, der durch ein Kampf-der-Geschlechter-Spiel abgebildet werden kann. Sie haben damit einen stichhaltigen Effizienzgrund für die Lösung von Koordinationsproblemen in Verbänden nach dem Konsensprinzip offengelegt.

Kritisch anzumerken bleibt, daß sich Farrell und Saloner in ihrer Analyse von Verbänden einzig auf deren Konfliktlösungseigenschaften im Rahmen eines Kampf-der-Geschlechter-Spiels konzentrieren. Es wird also kein vollständiger Vergleich zwischen einer informellen, marktlichen Standardisierung und einer formalen Standardisierung in Verbänden durchgeführt. Zu diesem Punkt führen die Autoren aus:

„A full comparison of the merits of formal and informal standardization would be complicated because standards committees do many things. They share information, engage in active product design, negotiate compromises, test for compliance with agreed upon standards, and test proposed standards for performance. Participants accounts ... of such committees typically emphasize these functions and say little about how bodies deal with conflicts.“ (FARRELL & SALONER [1988, 237])

FARRELL [1996] hat das optimistische Ergebnis einer Standardisierung im Verband von FARRELL & SALONER [1988] abgeschwächt. Hierzu betrachtet er ein *war of attrition*-Spiel mit unvollständiger Information über die Qualität eines Standards. Es wird gezeigt, daß die Wohlfahrtseinbußen aufgrund einer verzögerten Standardisierung im Verband in der Regel größer sind als die erwarteten sozialen Verluste aus einer marktlichen Standardisierung, die als eine rein zufällige Auswahl eines Standards mo-

delliert wird. FARRELL [1996] führt weiter aus, daß eine „Schwächung“ der ausschließlichen Verfügungsrechte an einem Standard, die z.B. durch die Verpflichtung zu einer kostengünstigen Lizenzvergabe erreicht werden kann, die Leistungsfähigkeit des Verbandsmechanismus entscheidend erhöhen kann, ohne daß die Anreize, F&E-Investitionen zu tätigen, beseitigt werden.¹⁷⁴

4.5 Kompatibilitätsstandards als Erfahrungsgüter

CHOI [1997] entwickelt ein sequentielles Beitrittsmodell mit positiven Netzwerkexternalitäten, in dem es sich bei der neuen Technologie um ein Erfahrungsgut handelt, dessen Qualität durch Verwendung öffentlich bekannt wird. Insbesondere in bezug auf Kompatibilitätsstandards, die das direkte Ergebnis von F&E-Investitionen sind, erscheint diese Annahme als realistisch.

Wählt ein Benutzer als erster einen neuen Standard, so werden nicht nur Netzwerkexternalitäten, sondern auch positive Informationsexternalitäten freigesetzt. Wie in dem Modell von FARRELL & SALONER [1986a] sind die Benutzer unwiderruflich in ein Netzwerk eingeschlossen. Ein Pinguin-Effekt entsteht in diesem Modell dadurch, daß der erste Benutzer einer neuen Standardtechnologie befürchtet, einen Standard niedriger Qualität auszuwählen, so daß die nachfolgenden Benutzer einen anderen Hochqualitätsstandard wählen. Das Herdenverhalten in der Beitrittsentscheidung der nachfolgenden Agenten in Verbindung mit der Tatsache, daß der erste Benutzer wertvolle Informationen über die Qualität eines Standards öffentlich macht, bewirkt, daß selbst ein risikoneutraler Agent eine sichere Technologie wählt, um nicht alleine mit einem System zu verweisen. CHOI [1997] zeigt, daß die Verzerrung in Richtung einer sicheren Technologie in Verbindung mit positiven Netzwerkexternalitäten ein exzessives Verharren auf einer Technologie bewirkt, die einen niedrigen Erwartungswert hat. Des weiteren wird gezeigt, daß die Befürchtung des ersten Benutzers, mit einem Standard zu verweisen, zu einer zeitlichen Verzögerung der Beitrittsentscheidungen aller Benutzer führt. Die Verluste des Wartens können so groß werden, daß sich alle schlechterstellen im Vergleich zu einem Regime, in dem keine Informationsexternalitäten auftreten.

174 FARRELL [1996] verweist auf die Tatsache, daß viele Standardisierungsverbände von ihren Mitgliedern verlangen, patentierte Rechte an einer Standardtechnologie entweder frei verfügbar zu machen oder zu kostengünstigen Bedingungen zu lizenzieren. Siehe hierzu auch FARRELL [1989].

Aus der Tatsache, daß eine Verpflichtung auf die Nicht-Beachtung von Informationsexternalitäten durch nachfolgende Agenten alle besserstellen kann, leitet Choi eine bis dahin unberücksichtigte Rolle von Standardisierungsverbänden ab. Die gemeinsame Verpflichtung, im Verband einem Standard gleichzeitig beizutreten, bewirkt eine kollektive Ignoranz gegenüber Lerneffekten mit dem Ziel, die Verzerrung zur sicheren Technologie mit einem niedrigeren Erwartungswert auszuschließen:

„Commitment to an early standard can make the adoption of alternatives less attractive and more costly, thereby insulating early adopters from the adverse effect of being stranded. Essentially, this induces everyone to choose the same, *ex ante* optimal technology, thus limiting the exploitation of informational diffusion. Therefore, the role of standard-setting committees is to erect an obstacle to utilizing newly revealed information through early commitment to a particular technology rather than to serve as a forum for exchange of information and negotiation.“ (CHOI [1997, 421f.], Hervorhebung im Original)

Diese Einschätzung von Standardisierungsverbänden steht im scharfen Gegensatz zu der Einschätzung von Verbänden bei FARRELL & SALONER [1988], wo Verbände als effizienzfördernde Koordinationsmechanismen charakterisiert werden, um das gesellschaftliche Wissen optimal zu nutzen. Bei Choi hingegen bewirkt die Standardisierung im Verband eine Unterdrückung von neuen Informationen.¹⁷⁵ Eine weitere interessante Implikation des Modells von CHOI [1997] ist, daß marktbeherrschende Unternehmen, deren Gewinne weitestgehend unabhängig von den nachfolgenden Beitrittsentscheidungen anderer Unternehmen sind, das Problem der suboptimalen Bereitstellung von Informationen verringern.

4.6 Die Annahme monoton steigender positiver Netzwerkexternalitäten

Die vorgestellte theoretische Literatur hat sich des Konzepts der positiven Netzwerkexternalitäten zur Modellierung der in Netzwerken auftretenden Komplementaritäten im Zusammenhang mit der Auswahl von Kompatibilitätsstandards bedient. Hierbei ist durchweg die Annahme getätigt worden, daß positive Netzwerkexternalitäten eine anonyme Größe darstellen, die unabhängig von der Identität des dem Standard beitretenden

¹⁷⁵ Mitläufereffekte mit Informationsexternalitäten sind auch in innerbetrieblichen Entscheidungsprozessen in Form von „Ja-Sager-Verhalten“ anzutreffen. CHOI [1997, 422] verweist hierzu auf die Arbeit von SCHARFSTEIN & STEIN [1990], in der die simultane Sammlung von Entscheidungsvorschlägen als eine Methode zur Überwindung von ineffizientem Ja-Sager-Verhalten vorgeschlagen wird.

Individuums anfällt, und daß die positiven Netzwerkexternalitäten ad infinitum monoton ansteigen. Diese Annahme stellt sicher, daß nur eine industrieweite Standardisierung optimal sein kann. Inkompatibilität ist demnach immer sozial schädlich.

Es lassen sich folgende Gründe anführen, die gegen ein kontinuierliches Anwachsen und die Anonymität der positiven Netzwerkexternalitäten sprechen, so daß die Koexistenz mehrerer inkompatibler Standards sozial optimal sein kann:

(1) *Verschärfter Wettbewerb auf horizontaler Ebene*: Mit der Etablierung von Kompatibilitätsstandards verringern sich die benutzerseitigen Wechselkosten von einer Produktmarke auf eine andere. Der hierdurch induzierte scharfe Wettbewerb zwischen den Anbietern der standardisierten Produkte kann dazu führen, daß die nachfrageseitig anfallenden Netzwerkexternalitäten mit zunehmender Anzahl der Anbieter in einem immer geringer werdenden Maße appropriiert werden. Ab einer gewissen kritischen Anzahl von Anbietern kompatibler Produkte stellt sich dann ein Unternehmen oder eine Koalition von Unternehmen schlechter, wenn weitere Anbieter in das Netzwerk strömen.¹⁷⁶ Obwohl in diesem Fall an der Annahme monoton steigender Netzwerkexternalitäten auf der Nachfrageseite festgehalten wird, verringern sich die auf der Angebotsseite maximal appropriierbaren Netzwerkexternalitäten, so daß ein Netzwerkzutritt eines Anbieters aus der Sicht der bereits etablierten Anbieter ab einem kritischen Wert mit fallenden appropriierbaren Netzwerkexternalitäten verbunden ist.

(2) *Kompatibilitätsstandards als Klubgüter*: Mit steigender Anzahl der Benutzer eines Kompatibilitätsstandards, wie z.B. dem Internet, kann es zu einer Verringerung der Qualität des Standards kommen. In diesem Fall bewirkt eine intensivere Nutzung des Standards wie bei Klubgütern „Verstopfungen“ (*congestion*), so daß ab einer kritischen Masse von Benutzern ein zusätzlicher Netzwerkzutritt mit negativen Externalitäten für die installierte Basis verbunden ist. Die einzige Arbeit, die nach meinem Kenntnisstand das Konzept der positiven Netzwerkexternalitäten mit dem Problem der „Übernutzung“ verknüpft, ist die von MATUTES & PADILLA [1994], in der Geldautomatennetzwerke betrachtet werden. Netzwerkexternalitäten fallen hier in Abhängigkeit von der Anzahl der Geldautomaten an und nicht in Abhängigkeit von der Anzahl der Benutzer eines Geldautomatennetzes. Gezeigt wird, daß für eine gegebene An-

¹⁷⁶ Hierzu siehe die Ausführungen in Kapitel 5.2 über die Kompatibilitätsanreize, wenn die Unternehmen in der Ausgangslage unterschiedliche Marktanteile besitzen, und die Diskussion in Kapitel 5.5.2 über strategische Standardisierungssallianzen.

zahl von Automaten ein Ansteigen der Benutzeranzahl zu negativen Verstopfungseffekten (*diseconomies of congestion*) führt. Wenn der Netzzutritt ausgeschlossen werden kann, so könnte ein Netzwerk analog zu einem Klub als „an organization which offers a shared collective good“ (McGUIRE [1988, 454]) verstanden werden. In diesem Zusammenhang ist es interessant festzustellen, daß die Arbeit von ARTLE & AVEROUS [1973], in der Optimalitätsbedingungen für den Beitritt zu einem Telefonnetzwerk hergeleitet werden, in dem Übersichtsartikel von SANDLER & TSCHIRHART [1980] als Grundlagenbeitrag für die Theorie der Klubs aufgeführt wird.

(3) *Identitätsabhängige positive Netzwerkexternalitäten*: Die Berücksichtigung der Identität von Benutzern und damit sozialer Aspekte der Nutzung von Kompatibilitätsstandards kann zu dem Schluß führen, daß positive Netzwerkexternalitäten nicht ad infinitum ansteigen. Die folgende Kritik von ELLICKSON et al. [1997] an der Arrow-Debreu-Welt gilt mithin sinngemäß ebenfalls für die Annahme, daß es sich bei den positiven Netzwerkexternalitäten um eine rein anonyme Größe handelt:

„Consumption is typically a social activity. The company we keep affects our demand for private goods, and our consumption of private goods affects the company we seek. General equilibrium theory in the tradition of Arrow and Debreu focuses on the anonymous interactions of consumers with the market, largely ignoring the social aspect of consumption.“ (ELLICKSON et al. [1997, 1])

Wenn der Wert eines Kompatibilitätsstandards von der durchschnittlichen Qualität der Benutzer des Standards abhängt und mit zunehmender Netzwerkgröße die durchschnittliche Qualität der Benutzer abnimmt, so kann die Beschränkung der Netzwerkgröße optimal sein. Dieser Fall tritt z.B. ein, wenn wie im Modell von PESENDORFER [1995] der Netzwerkbeitritt zum Zwecke des Matching mit Typen hoher Qualität genutzt wird. An dieser Stelle sind auch die Arbeiten von DAVID & FORAY [1992], ELLISON [1993], GOYAL & JANSSEN [1993], OECHSSLER [1994] und GOYAL [1995] zu nennen, in denen die Annahme monoton ansteigender positiver Netzwerkexternalitäten durch die Annahme „lokaler“ Netzwerkexternalitäten ersetzt wird. Monoton steigende positive Netzwerkexternalitäten entstehen nur innerhalb einer Gemeinschaft von Individuen, die sich in unmittelbarer „Nachbarschaft“ befinden.

(4) *Kompatibilitätsstandards als Erfahrungsgut*: Wie in Abschnitt 4.5 anhand der Arbeit von CHOI [1997] ausgeführt worden ist, kann die Nutzung von Kompatibilitätsstandards mit Lerneffekten hinsichtlich der Qualität des Standards verbunden sein. In diesem Fall kann es optimal

sein, daß zumindest in einer Anfangsphase keine vollständige Standardisierung erfolgt, sondern mehrere Standards nebeneinander existieren, um die optimale Bereitstellung von Wissen sicherzustellen.¹⁷⁷

(5) *Präferenzen für Produktvielfalt*: Wenn die Einführung eines industrieweiten Standards mit einer Verringerung der Produktvielfalt entweder auf horizontaler oder auf vertikaler Ebene einhergeht, kann es optimal sein, daß zwei oder mehrere Standards in einer Industrie angeboten werden (siehe FARRELL & SALONER [1986b]).

4.7 Zusammenfassung

Es sind die horizontalen Koordinationsprobleme bei der Standardisierung untersucht worden, wenn sich die Benutzer zwischen inkompatiblen Technologiestandards entscheiden müssen. Kompatibilitätsstandards sind fast durchweg als öffentliche Güter dargestellt worden, an denen kein Unternehmen Kontrollrechte besitzt. In den diskutierten Modellen konnten drei charakteristische Eigenschaften der im Zeitablauf stattfindenden Beitrittsentscheidungen zu einem Standard aufgedeckt werden:

1. *Der Effekt der installierten Basis*: Die Geschichte der Beitrittsentscheidungen hat maßgeblichen Einfluß auf die gegenwärtigen und nachfolgenden Wahlentscheidungen, so daß die Aussage *history matters* in Verbindung mit der Auswahl von Kompatibilitätsstandards am Markt voll zutrifft. Als Ursache für die Eingeschlossenheit der Benutzer in ein standardisiertes Netzwerk konnten standardspezifische Investitionen identifiziert werden.
2. *Multiple Erwartungsgleichgewichte*: Die Interdependenz der individuellen Beitrittsentscheidungen sorgt dafür, daß die Erwartungen über die zukünftigen Beitrittsentscheidungen eine weitere Determinante der Entscheidung für oder gegen einen neuen Standard sind.
3. *Kosten der Inkompatibilität*: Weil sich der Aufbau eines Netzwerks nicht blitzartig, sondern stetig im Zeitablauf vollzieht, müssen die ersten Benutzer eines neuen Standards Inkompatibilitätskosten tragen.

Die ersten beiden Eigenschaften sind nach KATZ & SHAPIRO [1986a, 824] bereits hinreichend dafür, daß die „dynamics of industries subject to network externalities are fundamentally different from those of conventional industries“. Die exogen vorgegebene Ankunftsrate der Konsumenten

177 So argumentieren DAVID & ROTHWELL [1996] in bezug auf Standardtechnologien für Kernkraftwerke, daß die Koexistenz aufgrund von Lerneffekten optimal sein kann.

auf dem Markt in Verbindung mit irreversiblen Investitionen in einen Standard, die für die glaubwürdige Selbstverpflichtung zur zukünftigen Nutzung des Standards sorgen, und positive Netzwerkexternalitäten, die eine interpersonelle „Verkettung“ der individuellen Beitrittsentscheidungen bewirken, sind die Hauptgründe dafür, daß sich eine Standardisierung am Markt sequentiell hierarchisiert vollzieht.

Es ist gezeigt worden, daß diese sequentielle Hierarchisierung der Beitrittsentscheidungen zur Lösung von Koordinationsproblemen auf Märkten führen kann. Ein Koordinationsversagen ist jedoch vor allem bei unvollständiger Information möglich. Es kann sowohl zu einem ineffizienten Verharren auf einem alten Standard als auch zu einem ineffizienten Wechsel zu einem neuen Standard kommen.

Handelt es sich bei der Auswahl eines Kompatibilitätsstandards um ein reines Koordinationsproblem, kann, wie dargelegt wurde, nicht-bindende Kommunikation vor dem Spiel helfen (FARRELL & SALONER [1985] und FARRELL [1987]). Haben die Benutzer jedoch konfliktäre Präferenzen, so daß wir es mit einem Kampf-der-Geschlechter-Spiel zu tun haben, dann ist nicht-bindende Kommunikation wenig hilfreich und kann sogar sozial schädlich sein. Wie anhand der Arbeit von FARRELL & SALONER [1988] gezeigt worden ist, können Verbände in diesem Fall helfen. Das wiederholte Zusammentreffen der Parteien mit der impliziten Verpflichtung, keinen Alleingang zu wagen, sorgt dafür, daß ein Standardisierungsergebnis fokale Eigenschaften erlangt und schließlich einstimmig gewählt wird.¹⁷⁸

Die Modellierung des Marktes als Koordinationsmechanismus, der aufgrund von Transaktionskosten hierarchisch strukturiert ist, ist ein überzeugender Schritt weg von der neoklassischen Darstellung der marktlichen Allokation über einen unpersönlichen Auktionator. Aus institutionenökonomischer Sicht ist es allerdings ein grundlegender Mangel der betrachteten Modelle, daß Transaktionskosten zum Abschluß multilateraler Standardisierungsverträge oder der Endogenisierung der exogen vorgegebenen Beitrittsreihenfolge nur implizit vorausgesetzt werden.

Ineffiziente Standardisierungsergebnisse am Markt werden zwar nicht per se als das Ergebnis monopolistischen Verhaltens dargestellt, die ihnen zugrundeliegenden Transaktionskostenursachen werden jedoch ebenfalls nicht explizit gemacht. Die Folge dieses Verfahrens ist, daß weiterhin im Sinne von DEMSETZ [1969] ein Nirvana-Ansatz verfolgt wird.

178 Die Fokalisierung von multiplen Koordinationsgleichgewichten im Standardisierungsverband gehört nach KREPS [1990a] zu einer der Hauptaufgaben von Organisationen und wird von ihm als Organisationskultur bezeichnet. Siehe hierzu auch die Ausführungen bei RICHTER & FURUBOTN [1996, 179f.].

Die mangelnde Berücksichtigung der Transaktionskostenursachen ineffizienter Standardisierungsergebnisse ist sicherlich entscheidend dafür, daß mit Ausnahme von Verbänden keine alternativen institutionellen Arrangements zur Überwindung von Koordinationsversagen untersucht werden. Aus institutionenökonomischer Sicht haben wir es mit einem Problem (standard-) spezifischer Investitionen in einer Welt unvollständiger Langzeitverträge zu tun. Benutzer, die sehr früh nach dem Aufkommen einer neuen Standardtechnologie vor die Standardwahl gestellt werden, stehen vor dem Problem, die Quasirenten aus ihren standardspezifischen Investitionen vor einem opportunistischen Verhalten des Benutzerkollektivs zu schützen. Ist ein solcher Schutz nicht möglich, so kann es zu einem ineffizienten Festhalten an einer bereits etablierten Technologie kommen, die jedoch technisch überholt ist. Das Auftreten von exzessivem Verharren ist daher nicht nur die Folge der technologischen Besonderheiten von Netzwerkindustrien, sondern auch ein Kontraktierungsproblem.

Aus institutionenökonomischer Sicht können wir daher festhalten, daß die Verlagerung von Standardisierungsaktivitäten in hierarchische Strukturen sozial wünschenswert sein kann. Sowohl horizontale Integration als auch horizontale Kooperation, die sich auf die koordinierte Standardwahl beschränkt, können in diesem Zusammenhang effiziente institutionelle Arrangements darstellen. Die Untersuchung der sozialen Strukturierung von Märkten in Form sozialer und industrieller Netzwerke wie sie in Abschnitt 3.4 behandelt worden sind erlaubt es darüber hinaus, näheren Aufschluß über die optimale organisatorische Gestaltung von Netzwerkindustrien zu erhalten.

Die vollständige Berücksichtigung alternativer multilateraler Übereinkommen würde dann die Wohlfahrtseinbußen einer Standardisierung auf dem Markt nicht nur als Folge von Transaktionskosten erklären, sondern auch eine Effizienzeinschätzung der marktlichen Standardisierung durch Einbeziehung alternativer Koordinationsmechanismen ermöglichen.

Die Vernachlässigung von Transaktionskosten und den damit einhergehenden institutionellen Arrangements führt unter anderem dazu, daß das Problem der Standardisierung noch weitestgehend wie ein herkömmliches Produktdifferenzierungsproblem analysiert wird. Die Folge ist, daß die Verdrängungswirkungen einer Steigerung der Leistungsfähigkeit anonymer Märkte durch die Etablierung der Marktinstitution „Kompatibi-

litätsstandard“ auf informelle Tauschübereinkommen nicht beachtet werden.¹⁷⁹

Es läßt sich somit zusammenfassen: Aus institutionenökonomischer Perspektive bieten die diskutierten Modelle Einblicke in die Funktionsweise hierarchisch strukturierter Märkte. Die sozialen Aspekte von Märkten und die damit verbundenen identitätsabhängigen informellen und formalen Institutionen am Markt bleiben jedoch unberücksichtigt. Alternative institutionelle Arrangements zur Koordination der individuellen Standardisierungsentscheidungen und zur Überwindung kollektiver Hold-up-Probleme werden ebenfalls ausgeklammert.

179 Dieses Argument stammt von KRANTON [1996] (siehe Abschnitt 3.3.2), die ausführt, daß ein Ansteigen der Leistungsfähigkeit von Märkten zur Verdrängung von Reziprozitätsbeziehungen führen kann. Siehe hierzu auch die Ausführungen in Abschnitt 3.3.3.

5 Formen der Standardisierung durch Konkurrenz und Kooperation

5.1 Vorbemerkungen

Im folgenden werden Formen der horizontalen Konkurrenz und Kooperation zwischen den Anbietern inkompatibler Produktsysteme diskutiert.¹⁸⁰ Im Gegensatz zum vorhergehenden Kapitel wird jetzt davon ausgegangen, daß eine Standardtechnologie gewöhnlich durch proprietäre Kontrollrechte geschützt ist, so daß ein Unternehmen oder eine Koalition von Unternehmen einen Netzwerkzutritt alternativer Anbieter unterbinden oder erschweren kann. In den zu untersuchenden industrieökonomischen Partialmodellen werden benutzerseitige Koordinationsprobleme weitestgehend ausgeblendet. Das gleiche gilt für die angebotsseitigen Glaubwürdigkeitsprobleme, die sich aus den benutzerseitigen spezifischen Investitionen in eine Standardtechnologie ableiten.

Es werden sowohl Formen der horizontalen Konkurrenz zwischen inkompatiblen Produktsystemen als auch die Anreize zur Etablierung überbetrieblicher Kompatibilitätsstandards diskutiert. Die strategischen Entscheidungen standardisierender Unternehmen stellen marktbe gründende und marktorganisierende Aktivitäten dar. Im Verlaufe der Standardisierungskonkurrenz werden nicht nur die technischen Kompatibilitätseigen-

180 Das Problem der Etablierung von Kompatibilitätsstandards durch Unternehmen, die sowohl horizontal als auch vertikal miteinander verbunden sind, wird im folgenden aus der Analyse ausgeklammert. Es ist zwar unmittelbar einsichtig, daß eine Einproduktunternehmung Kompatibilität mit vertikal verbundenen Produkten erlangen möchte. Haben wir es jedoch mit einer vertikal integrierten Unternehmung zu tun, die eine Monopolstellung auf einem Markt besitzt, so kann diese mittels Inkompatibilität ein Tying-Arrangement induzieren, um ihre Monopolstellung auf einen vertikal verbundenen Markt auszudehnen. Das hiermit eng verbundene *Raising Rivals' Costs*-Monopolisierungsargument gegen Inkompatibilität wird in Abschnitt 5.4 behandelt. Mit den Kompatibilitätsanreizen von Einproduktunternehmen und vertikal integrierten Unternehmen in Komponentennetzwerken beschäftigt sich der Mix-and-Match-Ansatz, der vor allem in den Arbeiten von MATUTES & REGIBEAU [1988; 1992], ECONOMIDES [1989], ECONOMIDES & SALOP [1992], EINHORN [1992], ECONOMIDES & WHITE [1993] dargestellt wird. Bei diesem Ansatz entstehen Externalitäten der Standardisierung nicht durch positive Netzwerkexternalitäten, sondern durch eine erhöhte Produktvielfalt, indem Standards die Möglichkeit zum Mix-and-Match geben.

schaften des Systemprodukts festgelegt, sondern auch die Möglichkeiten des Marktzutritts bestimmt.

Es wird gezeigt, daß bei positiven Netzwerkeexternalitäten die Konkurrenz zwischen inkompatiblen Produktsystemen häufig die Form einer Verdrängungskonkurrenz annimmt, so daß sich nur ein Unternehmen und damit ein Kompatibilitätsstandard am Markt durchsetzt.¹⁸¹ Eine solche Verdrängungskonkurrenz führt zwar zur Monopolisierung des Marktes, kann jedoch sozial wünschenswert sein, wenn ein ineffizienter Standard verdrängt wird oder eine exzessive Vielfalt von Standards vermieden wird. Des weiteren wird dargelegt, daß oligopolistische Verdrängungskonkurrenz die Möglichkeiten der monopolistischen Ausbeutung der installierten Basis erheblich verringert.

Die Vermeidung von Verdrängungskonkurrenz in Verbindung mit den Vorteilen einer möglichst flächendeckenden Standardisierung sind die entscheidenden Gründe dafür, daß die Setzung von Kompatibilitätsstandards kooperativ in Standardisierungsverbänden oder -koalitionen erfolgt. In diesem Fall kooperieren die Unternehmen bei der Setzung eines Kompatibilitätsstandards und konkurrieren im herkömmlichen Sinne auf dem standardisierten Markt. Es wird konstatiert, daß eine solche horizontale Kooperation zur Gründung eines standardisierten Marktes im allgemeinen sozial wünschenswert ist, wenn die horizontale Kooperation alle Unternehmen einer Industrie einschließt. Wird die Verbandsbildung endogenisiert, so zeigt sich, daß sich Koalitionen von Unternehmen bilden und eine effiziente industrieweite Standardisierung verhindert wird.

Zunächst wird im folgenden die grundlegende Arbeit von KATZ & SHAPIRO [1985] in Abschnitt 5.2 vorgestellt, in der ein herkömmliches statisches Cournot-Duopolmodell um die Annahme positiver Netzwerkeexternalitäten modifiziert wird. In Abschnitt 5.3 wird die Verdrängungskonkurrenz zwischen zwei inkompatiblen Systemen in einem dynamischen Modell anhand des Artikels von KATZ & SHAPIRO [1986a] untersucht. In Abschnitt 5.4 wird das populäre Argument der strategischen Kosten-erhöhung durch Inkompatibilität mittels eines einfachen Cournot-Modells veranschaulicht. In Abschnitt 5.5 wird die Rolle von Standardisierungsverbänden und -koalitionen bei der Etablierung von Kompatibilitätsstandards beleuchtet. Im Unterabschnitt 5.5.1 wird anhand eines eigenen Modells demonstriert, daß eine industrieweite Kooperation durchweg höhere Investitionen in Kompatibilität induziert als ein Regime, in dem die Kom-

181 In Anlehnung an SHUBIK [1971] beschreiben BESEN & FARRELL [1994] die Konkurrenz um den Markt zwischen inkompatiblen Produktsystemen als einen „Kampf um einen Preis“, der gewisse Ähnlichkeiten mit einem *Auctioning the Dollar*-Spiel besitzt.

patibilitätsinvestitionen nicht-kooperativ bestimmt werden. Im Unterabschnitt 5.5.2 wird mit Hilfe des Modells von BLOCH [1995] gezeigt, daß eine nicht-kooperative Verbandsbildung aus strategischen Gründen zu Koalitionsbildungen führt, so daß eine effiziente industrieweite Standardisierung unterbleibt.

5.2 Kompatibilitätsanreize im Oligopol

KATZ & SHAPIRO [1985] haben als erste die Wirkungen positiver Netzwerkexternalitäten anhand eines verallgemeinerten statischen Cournot-Oligopolmodells untersucht. Die zentrale Problemstellung der Arbeit betrifft die Charakterisierung der Gleichgewichte des Cournot-Spiels in Abhängigkeit von den Erwartungen der Konsumenten über die Netzwerkgrößen unterschiedlicher Produktmarken. Es wird gezeigt, daß es zu multiplen Erwartungsgleichgewichten kommt, wobei die Erwartungen selbsterfüllend sind. Des weiteren werden die Anreize der Oligopolisten untersucht, ihre Produkte kompatibel zu gestalten. Die Güter der Unternehmen unterscheiden sich nur hinsichtlich der Verbreitung kompatibler Produkte. In dem Spezialfall, daß die Netzwerke kompatibler Produkte für alle Unternehmen gleich groß sind, bilden die Produkte einen homogenen Markt.

Zunächst wird in Abschnitt 5.2.1 die Modellstruktur vorgestellt. In Abschnitt 5.2.2 wird der Begriff des sich selbsterfüllenden Erwartungsgleichgewichts eingeführt, und es werden die Gleichgewichte sowohl für den Fall vollständiger Kompatibilität als auch für den Fall vollständiger Inkompatibilität analysiert. Abschnitt 5.2.3 hat die privaten und die sozialen Kompatibilitätsanreize zum Gegenstand. Schließlich erfolgt in Abschnitt 5.2.4 eine Zusammenfassung der Ergebnisse und eine kritische Würdigung des Modells.

5.2.1 Allgemeine Modellannahmen und Modellstruktur

Katz und Shapiro betrachten ein statisches Cournot-Oligopolmodell, das um die Annahme nachfrageseitiger positiver Netzwerkexternalitäten verallgemeinert wird. Jeder Konsument fragt maximal eine Einheit des Gutes nach, so daß die Absatzmenge der Industrie gleich der Anzahl aller Käufer ist. Die Kaufentscheidung der Konsumenten hängt von der erwarteten Netzwerkgröße eines Produkts ab. Ein Netzwerk setzt sich aus der Anzahl der Benutzer kompatibler Produkte zusammen. Es sei x_i^e die Anzahl der Benutzer, die ein Konsument für Unternehmung i ($i = 1, \dots, n$)

erwartet. Mit y_i^e wird die Netzwerkgröße bezeichnet, die ein Konsument mit der Produktmarke des Unternehmens i in Verbindung bringt. Vereinfachend wird unterstellt, daß alle Konsumenten die gleichen Erwartungen besitzen. Wenn die Produkte aller Unternehmen inkompatibel sind, dann ist die erwartete Netzwerkgröße des Herstellers i gleich der insgesamt erwarteten Absatzmenge des Herstellers i , so daß $y_i^e = x_i^e$ gilt. Wenn hingegen die Unternehmen $i = 1, \dots, m$ mit $m \leq n$, ausschließlich kompatible Produkte anbieten, dann ist die erwartete Netzwerkgröße gleich der Summe aller Ausbringungsmengen der $i = 1, \dots, m$ Unternehmen, und es gilt $y_i^e = \sum_{j=1}^m x_j^e$ für $i = 1, \dots, m$. Des weiteren sei angenommen, daß die Güter und damit auch die Netzwerke vollständig homogen sind. Das bedeutet, daß die Konsumenten zwei gleich große Netzwerke als vollständige Substitute betrachten.

Die maximale Zahlungsbereitschaft eines Konsumenten des Typs r für ein Produkt i mit erwarteter Netzwerkgröße y_i^e ist $r + v(y_i^e)$, wobei r den Reservationsnutzen angibt, der unabhängig von der Netzwerkgröße anfällt. Der Ausdruck $v(y_i^e)$ ist die Externalitätenfunktion, die die zusätzliche Wertschätzung für das Produkt in Abhängigkeit von der erwarteten Netzwerkgröße angibt. Alle Konsumenten haben annahmegemäß die gleiche Externalitätenfunktion $v(y^e)$, die bei zunehmender Netzwerkgröße mit abnehmender Rate ansteigt ($v' > 0$, $v'' < 0$). Während die Konsumenten homogen im Hinblick auf ihre Wertschätzung der positiven Netzwerkexternalitäten sind, unterscheiden sie sich in ihrer netzwerkunabhängigen Zahlungsbereitschaft r . Der Parameter r sei gleichmäßig stetig verteilt mit Dichte 1 über dem Intervall $]-\infty, A]$ mit $A > 0$.¹⁸²

Jeder Konsument wählt ein Produkt eines Unternehmens i , mit $i = 1, \dots, n$, das seinen erwarteten Nettonutzen

$$r + v(y_i^e) - p_i \quad (41)$$

maximiert, wobei p_i den Produktpreis der Unternehmung i bezeichnet. Ein Konsument wird nur dann eine Einheit des Produkts nachfragen, wenn der Ausdruck (41) mindestens für ein Unternehmen $i = 1, \dots, n$ nicht negativ ist.

Auf der Grundlage dieser Annahmen über die Nutzenfunktion der Konsumenten kann jetzt die inverse Nachfragefunktion für ein Unternehmen i abgeleitet werden. Aufgrund der Homogenität der angebotenen Produkte werden alle Unternehmen $i = 1, \dots, n$ nur dann positive

¹⁸² Diese Annahme stellt sicher, daß bei gegebenen Erwartungen über die Netzwerkgrößen die Nachfragefunktion einen linearen und fallenden Verlauf besitzt.

Verkaufszahlen realisieren, wenn die um die Netzwerkexternalitäten bereinigten Preise aller Anbieter gleich sind:

$$p_1 - v(y_1^e) = p_2 - v(y_2^e) = \dots = p_n - v(y_n^e). \quad (42)$$

Für einen gegebenen Wert $p_i - v(y_i^e)$, mit $i = 1, \dots, n$, werden nur Konsumenten des Typs $r \in]-\infty, A]$ auf dem Markt Produkte nachfragen, für die $r + v(y_i^e) - p_i \geq 0$ gilt. Da r gleichmäßig stetig verteilt ist, ist die Anzahl der Konsumenten, die zum Preis p_i Güter nachfragen, gleich $A + v(y_i^e) - p_i$.

Die Gesamtausbringungsmenge der Industrie sei mit z bezeichnet, wobei $z \equiv \sum_{i=1}^n x_i$ ist. Die Menge z wird dann nachgefragt, wenn der Marktpreis für alle $i = 1, \dots, n$ aktiven Unternehmen (i.e. $x_i > 0$) die Gleichung

$$A + v(y_i^e) - p_i = z \quad (43)$$

erfüllt. Aus der Gleichung (43) läßt sich durch Umformung die inverse Nachfragefunktion der Unternehmung i für das verallgemeinerte Cournot-Modell ableiten, und man erhält:

$$p_i = A + v(y_i^e) - z. \quad (44)$$

Die inverse Nachfragefunktion (44) für die Produkte eines jeden Herstellers hängt sowohl von der Netzwerkgröße kompatibler Produkte, y_i^e , als auch von den Ausbringungsmengen der (imperfekten) Substitute aller anderen Hersteller ab. Je größer das Netzwerk kompatibler Produkte ist, in dem Unternehmen i als Anbieter auftritt, desto größer sind die positiven Netzwerkexternalitäten und desto höher ist der maximal erzielbare Marktpreis, der sich über die verallgemeinerte inverse Nachfragefunktion (44) bildet.

Aus Gleichung (44) läßt sich auch ablesen, daß die Marktpreise der Produkte unterschiedlicher Hersteller nur dann einheitlich sind, wenn die erwartete Netzwerkgröße kompatibler Produkte, y_i^e , gleich groß ist. Unter Verwendung der verallgemeinerten inversen Nachfragefunktion (44) können wir uns jetzt dem Unternehmenskalkül zuwenden.¹⁸³

Die Unternehmen konkurrieren im Cournot-Stil, so daß sie ihre Ausbringungsmengen simultan bestimmen. Wenn alle Unternehmen inkompatible Produkte anbieten, so daß $y_i^e = x_i^e$ gilt, dann realisiert Unterneh-

183 Zur Vereinfachung der Darstellung wird angenommen, daß die fixen und variablen Kosten für alle Unternehmen gleich null sind.

mung i einen Gewinn von

$$\Pi_i = x_i(A - z + v(x_i^e)) \text{ für alle } i = 1, \dots, n. \quad (45)$$

Die Größe eines Netzwerks ist in diesem Fall auf den Nutzerkreis der Produkte eines Unternehmens beschränkt. Sind hingegen die Produkte aller n Anbieter miteinander kompatibel, so daß $y_i^e = \sum_{j=1}^n x_j^e \equiv z^e$ für alle i gilt, dann ergibt sich ein Unternehmensgewinn von

$$\Pi_i = x_i(A - z + v(z^e)) \text{ für alle } i = 1, \dots, n. \quad (46)$$

Neben den herkömmlichen Produktionskosten fallen in diesem Modell Kompatibilitätskosten an, die dadurch entstehen, daß ein Anbieter sein Produkt kompatibel mit einem anderen Netzwerk gestaltet. Es handelt sich hierbei in der Regel um fixe Kosten, die sich aus F&E-Investitionen, Ausgaben für die Schnittstellengestaltung, Verhandlungskosten zur Auswahl eines bestimmten Standards und/oder zusätzlichen Vermarktungskosten zusammensetzen. Diese fixen Kosten der Kompatibilität, die von Unternehmung zu Unternehmung variieren können, sollen mit F_i bezeichnet werden.

5.2.2 Selbsterfüllende Erwartungsgleichgewichte und soziale Wohlfahrt

In einem sich selbsterfüllenden Cournot-Erwartungsgleichgewicht (*Fulfilled Expectations Cournot Equilibrium*, FECE) wählen die Unternehmen ihre Ausbringungsmengen unter der Annahme, daß sowohl die Erwartungen der Konsumenten über die Netzwerkgrößen, $(y_1^e, y_2^e, \dots, y_n^e)$, als auch die Ausbringungsmengen der anderen Unternehmen, $\sum_{j \neq i} x_j \equiv x_{-i}$, fest vorgegeben sind. In einem FECE werden die Erwartungen der Konsumenten annahmegemäß nicht enttäuscht, so daß die erwarteten Netzwerkgrößen identisch mit den gleichgewichtigen Netzwerkgrößen sind. Die Konsumenten antizipieren hierbei das Verhalten der Unternehmen im Cournot-Oligopolspiel. Die erwarteten Produktionsmengen der Unternehmen und die daraus abgeleiteten Netzwerkgrößen sind in dem Sinne rational, als daß die Unternehmen optimalerweise genau diese Ausbringungsmengen im Gleichgewicht wählen. Insbesondere erwarten die Konsumenten nicht solche Netzwerkgrößen, von denen sie im vorhinein wissen, daß sie in einem Cournot-Gleichgewicht nicht realisiert werden.

Durch Differentiation der Gewinngleichung (45) erhält man die Bedingungen erster Ordnung für ein Gewinnmaximum: $d\Pi_i/dx_i = 0$. Durch

Umformung erhalten wir die Reaktionsfunktion der Unternehmung i :

$$x_i^* = \frac{1}{2} \left(A + v(y_i^e) - \sum_{j \neq i} x_j^* \right) \quad \text{für alle } i = 1, \dots, n. \quad (47)$$

Für jede gegebene Erwartungsstruktur kann das System von n Gleichungen aus (47) simultan nach den x_i^* gelöst werden. Es ergeben sich dann die folgenden eindeutigen symmetrischen Cournot-Gleichgewichtsmengen:

$$x_i^* = \frac{A + nv(y_i^e) - \sum_{j \neq i} v(y_j^e)}{(n+1)} \quad \text{für alle } i = 1, \dots, n. \quad (48)$$

Die Gleichung (48) ist die um Netzwerkexternalitäten verallgemeinerte Cournot-Lösung, wobei die Unterschiede in $v(y_i^e)$ analog zu Unterschieden in den marginalen Produktionskosten interpretiert werden können. Im nächsten Schritt soll jetzt die Struktur der sich selbsterfüllenden Erwartungsgleichgewichte sowohl bei vollständiger Kompatibilität (Fall 1) als auch bei vollständiger Inkompatibilität (Fall 2) untersucht werden. Fall 1 (*Vollständige Kompatibilität*): Für den Fall, daß alle Unternehmen $i = 1, \dots, n$ kompatible Produkte anbieten, ist die einzige erwartete Netzwerkgröße $z^e = \sum_{i=1}^n x_i^e$ mit $y_i^e = z^e$ für $i = 1, \dots, n$. Einsetzen der erwarteten Netzwerkgröße in Gleichung (48) ergibt

$$x_i^* = \frac{A + v(z^e)}{n+1} \quad \text{für alle } i = 1, \dots, n. \quad (49)$$

Gleichung (49) gibt das Cournot-Gleichgewicht an, wenn alle Unternehmen einem einzigen Netzwerk angehören. In einem *FECE* gilt außerdem, daß die erwartete Netzwerkgröße, z^e , gleich der tatsächlichen, $z^* = \sum_{i=1}^n x_i^*$, ist, so daß wir

$$z^e = \frac{n}{n+1} (A + v(z^e)) \quad (50)$$

erhalten, wobei z^e die Ausbringungsmenge der Industrie bei vollständiger Kompatibilität im sich selbsterfüllenden Erwartungsgleichgewicht bezeichnet.¹⁸⁴ Die Gleichung (50) weist die typische Eigenschaft eines Cournot-Modells auf, so daß mit zunehmender Konkurrenz das vollständige Konkurrenzgleichgewicht erreicht wird. Wenn n gegen unendlich strebt,

184 Der Index „c“ steht hierbei für „compatibility“.

geht z^c gegen den Wert $A + v(z^c)$. Das bedeutet, daß der korrespondierende Marktpreis, $A + v(z^c) - z^c$, gegen die marginalen Kosten geht, die annahmegemäß gleich null sind. Fall 2 (*Vollständige Inkompatibilität*): Im Falle vollständiger Inkompatibilität sind alle Produkte der Anbieter miteinander inkompatibel, so daß $x_i^e = y_i^e$ gilt. Das relevante Netzwerk beschränkt sich auf die von einem Hersteller verkauften Produkte. Im Gegensatz zu dem Fall vollständiger Kompatibilität, in dem ein eindeutiges symmetrisches, sich selbsterfüllendes Erwartungsgleichgewicht existiert, ist der Fall vollständiger Inkompatibilität durch multiple Erwartungsgleichgewichte gekennzeichnet. Katz und Shapiro zeigen, daß drei Ausprägungen eintreten können:

1. *Symmetrisches Oligopol*: Alle n Unternehmen sind aktiv und bieten im Gleichgewicht die gleichen Ausbringungsmengen $x_i = z/n$ an.
2. *Symmetrisches natürliches Oligopol*: In einem natürlichen Oligopol sind nicht alle n Unternehmen aktiv. Katz und Shapiro belegen, daß ein eindeutiges symmetrisches Gleichgewicht existiert, in dem alle $m < n$ aktiven Unternehmen die gleiche Menge am Markt absetzen.
3. *Asymmetrisches natürliches Oligopol*: Die dritte Gleichgewichtskonstellation ist dadurch gekennzeichnet, daß die $m < n$ aktiven Unternehmen unterschiedliche Ausbringungsmengen am Markt umsetzen.

Katz und Shapiro haben auf diesem Wege die Bedeutung von Erwartungen für die Bestimmung einer Gleichgewichtslösung bei positiven Netzwerkexternalitäten herausgearbeitet.

„For some sets of expectations only one firm will produce output, while for other sets of expectations there will be several firms in the market. These equilibria verify the following intuition: if consumers expect a seller to be dominant, then consumers will be willing to pay more for the firm's product, and it will, in fact, be dominant.“
(KATZ & SHAPIRO [1985, 425])

Die Erwartungsbildung ist von den Autoren nicht explizit hergeleitet worden. Die Erwartungswerte wurden statt dessen implizit durch das Konzept eines (rationalen) sich selbsterfüllenden Erwartungsgleichgewichts definiert. Dennoch zeigt die Erwartungsabhängigkeit des Cournot-Gleichgewichts die Bedeutung von Reputation als Einflußgröße auf.

„Given the possibility of multiple equilibria when products are incompatible, firms' reputations may play a major role in determining which equilibrium actually obtains. For example, the existence of a strong reputation for being a market share leader may explain IBM's rapid rise to preeminence in the personal computer market.“
(KATZ & SHAPIRO [1985, 459])

Bevor die Kompatibilitätsanreize analysiert werden, soll zunächst die Formel für die soziale Wohlfahrt hergeleitet werden. Katz und Shapiro definieren als Wohlfahrtsmaß die Summe aus der Produzenten- und der Konsumentenrente. Unter Berücksichtigung von (43) läßt sich die Reaktionsfunktion (47) umschreiben zu

$$x_i^* = A + v(y_i^e) - \sum_{j=1}^n x_j^* = p_i.$$

Der Gewinn der i -ten Unternehmung im Gleichgewicht ist also $\Pi_i = (x_i^*)^2$. Der aggregierte Gewinn für alle Unternehmen der Industrie ist dann $\Pi \equiv \sum_{i=1}^n \Pi_i = \sum_{i=1}^n (x_i^*)^2$. Ein Konsument des Typs r wird bei einer gegebenen Industriausbringungsmenge von z demjenigen Netzwerk beitreten, in dem sein Nutzen $r + v(y_i^e) - p_i$ maximal ist. Bei gegebenen Werten von z und $v(y_i^e)$ ergibt sich nach (43) ein Marktpreis von $p_i = A + v(y_i^e) - z$, so daß ein Konsument vom Typ r eine Rente von $r + z - A$ erwartet, wenn er dem Netzwerk i beitrifft. Durch Integration über alle Typen mit einem Typenindex r größer als $A - z$ erhält man die gesamte Konsumentenrente¹⁸⁵

$$S(z) = \int_{A-z}^A (\rho + z - A) d\rho = z^2/2. \quad (51)$$

Aus Gleichung (51) ist zu erkennen, daß die Konsumentenrente mit zunehmender Industriausbringungsmenge ansteigt. Als soziale Wohlfahrt in Abhängigkeit von den individuellen Ausbringungsmengen der Unternehmen ergibt sich nun der folgende Ausdruck:

$$W(x_1, \dots, x_n) = \Pi(x_1, \dots, x_n) + S(x_1 + \dots + x_n) = \sum_{i=1}^n x_i^2 + z^2/2. \quad (52)$$

Das in Gleichung (52) angegebene Wohlfahrtsmaß berücksichtigt nicht die Kosten der Kompatibilität. Es ist sofort ersichtlich, daß die wohlfahrtsmaximierende Netzwerkstruktur diejenige ist, bei der die Ausbringungsmenge der Industrie maximal ist. Aus dem Vergleich der Ausbringungsmengen im Fall 1 (vollständige Kompatibilität) und im Fall

¹⁸⁵ Bei dem Ausdruck (51) handelt es sich genau genommen um die erwartete Konsumentenrente. Da jedoch nur sich selbsterfüllende Erwartungsgleichgewichte betrachtet werden, stimmt der Ausdruck mit der Konsumentenrente überein, die im Gleichgewicht realisiert wird.

2 (vollständige Inkompatibilität) ergibt sich, daß die aggregierte Ausbringungsmenge bei vollständiger Kompatibilität größer ist. Vollständige Kompatibilität führt unter diesen Bedingungen zu einer höheren sozialen Wohlfahrt als vollständige Inkompatibilität.

Auf der Grundlage des verallgemeinerten Cournot-Modells sollen im nächsten Abschnitt die Kompatibilitätsanreize der Unternehmen diskutiert werden.

5.2.3 Diskussion der Kompatibilitätsanreize

Aufbauend auf der Charakterisierung der multiplen Erwartungsgleichgewichte analysieren Katz und Shapiro die Kompatibilitätsanreize der Unternehmen. Vereinfachend wird angenommen, daß bei einer industrieweiten Standardisierung insgesamt fixe Kosten in Höhe von $F \equiv \sum_i F_i$ anfallen. Es werden zwei Standardisierungsregime betrachtet:

1. *Einvernehmliche Kompatibilität*: Kompatibilität ist das Ergebnis einer einvernehmlichen Entscheidung einer Gruppe von Unternehmen.
2. *Adapter-Kompatibilität*: Kompatibilität zwischen unterschiedlichen Produktmarken kann auch durch die einseitige Bereitstellung eines Adapters erreicht werden.

Regime 1 (*Einvernehmliche Kompatibilität*): Eine einvernehmliche industrieweite Standardisierung erfolgt bei Fehlen von Seitenzahlungen nur dann, wenn sich alle Unternehmen nach Abzug der individuellen Standardisierungskosten besserstellen. Nehmen wir an, daß F_i die fixen Kosten der Kompatibilität des Unternehmens i sind und $\Delta\Pi_i$ der Gewinnzuwachs der Unternehmung i im Fall der Etablierung eines industrieweiten Standards ist, so muß für jede Unternehmung die Bedingung $\Delta\Pi_i > F_i$ erfüllt sein, damit alle Unternehmen den Beitritt zum Standard befürworten. Weil die Unternehmen nicht vollständig den Nutzenzuwachs auf der Nachfrageseite internalisieren, sind die privaten Standardisierungsanreize im allgemeinen zu gering.

Die Möglichkeit, die Kosten durch Lizenzabkommen oder Kompensationszahlungen für Kompatibilitätsausgaben zu teilen, vergrößert die Aussicht auf eine industrieweite Standardisierung. In diesem Fall ist die hinreichende Bedingung für den gemeinsamen Beitritt zu einem Standard, daß die gemeinsamen Gewinnzuwächse größer als die gemeinsamen Kompatibilitätskosten sind.¹⁸⁶

¹⁸⁶ Wenn jede Unternehmung den Beitritt zum Standard präferiert (i.e. $\Delta\Pi > F_i$ für alle i), dann gilt das auch für die gesamte Industrie (i.e. $\sum \Pi_i > \sum F_i$). Der umgekehrte Zusammenhang besteht jedoch nicht notwendigerweise.

Der Effekt einer Aufteilung der Beitrittskosten wird besonders deutlich, wenn man von einem asymmetrischen natürlichen Oligopol ausgeht. Hierzu sei der Fall eines Duopols betrachtet, wobei Unternehmung 1, z.B. aufgrund einer höheren Reputation, im Falle der industrieweiten Inkompatibilität einen größeren Marktanteil als Unternehmung 2 besitzt. Die größere Unternehmung 1 gewinnt bei einem Übergang zu einem industrieweiten Standard weniger als die kleinere, da sich bei industrieweiter Standardisierung ein symmetrisches Gleichgewicht einstellt, das eindeutig ist. Nehmen wir weiter an, daß die Kompatibilitätskosten für beide Unternehmen gleich hoch sind ($F_1 = F_2 = F$), so ist die Mitmachbedingung der kleinen Unternehmung 2 ($\Delta\Pi_2 > F$) immer erfüllt, wenn die Mitmachbedingung der großen Unternehmung 1 ($\Delta\Pi_1 > F$) erfüllt ist. Der umgekehrte Zusammenhang muß jedoch nicht gelten. So betrachtet hat die kleine Unternehmung 2 größere Kompatibilitätsanreize als die große Unternehmung 1, die in der Ausgangslage bei Inkompatibilität ein relativ großes Netzwerk besitzt. Bei Fehlen von Seitenzahlungen ist somit die Unternehmung mit dem größten Netzwerk am ehesten daran interessiert, eine Standardisierung zu blockieren. Aus diesem Grunde kommen Katz und Shapiro zu dem Schluß, daß Seitenzahlungen sozial wünschenswerte Kompatibilitätsanreize herbeiführen können:

„Permitting cost sharing and other side payments will help alleviate the problem of insufficient private adoption incentives for moves to complete compatibility.“ (KATZ & SHAPIRO [1985, 436])

Diese Aussage gilt jedoch nur unter der Voraussetzung, daß die Standardisierung alle Unternehmen einschließt. Nur in diesem Fall wird das oben beschriebene symmetrische Gleichgewicht realisiert, das die Wohlfahrt in einem zweitbesten Sinne maximiert. Schließt die Standardisierung nicht alle Unternehmen ein, so kann der Fall eines natürlichen Oligopols eintreten, in dem letztendlich die Ausbringungsmenge der Industrie sinkt. Die Standardisierungsbemühungen können dann aus gesellschaftlicher Sicht exzessiv sein.

Regime 2 (*Adapter-Kompatibilität*): Die Konstruktion eines Adapters gestattet es einer Unternehmung, ihre Produkte im Alleingang mit denen eines anderen Herstellers kompatibel zu machen. Es sei angenommen, daß die Unternehmung, die den Adapter herstellt, als einzige Kompatibilitätskosten in Höhe von F zu leisten hat. Die Anreize einer Unternehmung i , einen Adapter zu produzieren, können aus gesellschaftlicher Perspektive zu gering oder zu groß sein. Die ökonomischen Anreize einen Adapter anzubieten, sind durch $\Delta\Pi_i - F > 0$ gegeben, während sich

die gesellschaftlichen Anreize aus der Formel $\Delta\Pi_i + \sum_{j \neq i} \Delta\Pi_j + \Delta S - F$ ableiten lassen, wobei ΔS die zusätzliche Konsumentenrente angibt, die durch Kompatibilität entsteht. Die Differenz zwischen den beiden Bedingungen, $\sum_{j \neq i} \Delta\Pi_j + \Delta S$, kann negativ werden, wenn in der Ausgangssituation bei vollständiger Inkompatibilität ein asymmetrisches Oligopol vorliegt. Hierzu sei wiederum von einem asymmetrischen Duopol ausgegangen, wobei Unternehmung 1 ein größeres Netzwerk besitzt als Unternehmung 2. Wie bereits ausgeführt, hat die kleinere Unternehmung 2 einen größeren Anreiz den Adapter einzuführen, weil sie beim Übergang zu einer industrieweiten Standardisierung und dem damit einhergehenden symmetrischen Gleichgewicht Marktanteile gewinnt. Während beim Übergang zu einer industrieweiten Standardisierung die Konsumentenrente ansteigt ($\Delta S > 0$), kann der Fall eintreten, daß der Unternehmensgewinn der größeren Unternehmung sinkt. In diesem Fall hat die relativ kleine Unternehmung exzessive Anreize, in Kompatibilität zu investieren.

Diese Überlegungen unterstreichen, daß eine Unternehmung mit einem relativ großen Netzwerk Anreize hat, eine einseitige Kompatibilität durch Adapter zu blockieren. Diese Anreize können effizient sein, wenn die Kompatibilitätskosten, die sich aus der Produktion des Adapters ableiten, größer sind als der Wohlfahrtsgewinn, der durch den Übergang zu einer industrieweiten Standardisierung realisiert wird. Der Schutz der eigenen Technologie und damit die Durchsetzung von Inkompatibilität kann daher im Sinne einer zweitbesten Lösung gesellschaftlich wünschenswert sein.

5.2.4 Zusammenfassung und Modellkritik

Die Arbeit von KATZ & SHAPIRO [1985] ist in erster Linie ein Beitrag zur statischen Oligopoltheorie. Die Autoren integrieren das Konzept der positiven Netzwerkexternalitäten in ein traditionelles Cournot-Modell. Die Unterteilung der Produkte der Unternehmen in kompatible und inkompatible Gruppen wird als ein strukturelles Element des Marktes identifiziert, das wesentlichen Einfluß auf das Marktergebnis hat.

Das Schwergewicht der Untersuchung liegt auf der Charakterisierung der sich selbsterfüllenden Erwartungsgleichgewichte. Katz und Shapiro zeigen, daß positive Netzwerkexternalitäten multiple Gleichgewichte zur Folge haben. Die Einführung industrieweiter Kompatibilitätsstandards ist immer sozial optimal, wenn die Kosten der Kompatibilität hinreichend klein sind. Inkompatibilität hat in diesem Sinne keinen gesellschaftlichen Nutzen und stellt eine unechte Form der Produktdifferenzierung dar, die ausschließlich strategischen Zwecken dient.

Für den Fall der Inkompatibilität konnte gezeigt werden, daß neben der herkömmlichen eindeutigen symmetrischen Gleichgewichtslösung, in der alle Unternehmen aktiv sind und die gleiche Ausbringungsmenge am Markt absetzen, auch Gleichgewichte existieren, in denen nicht alle Unternehmen aktiv sind. Im letzteren Fall führen positive Netzwerkexternalitäten zu einem natürlichen Monopol und sind insofern fixen Markteintrittskosten nicht unähnlich.

In bezug auf die Kompatibilitätsanreize der Unternehmen wurde herausgearbeitet, daß diese in der Regel zu gering sind, weil die benutzerseitigen Netzwerkexternalitäten nicht vollständig internalisiert werden können. Das wohl wichtigste Ergebnis hinsichtlich der privaten Kompatibilitätsanreize ist, daß Unternehmen mit einem relativ großen Netzwerk eine geringere Neigung als kleinere Unternehmen haben, sich für einen industrieweiten Kompatibilitätsstandard einzusetzen. Der Grund hierfür liegt darin, daß bei einer industrieweiten Standardisierung das einzige Cournot-Gleichgewicht symmetrisch ist, so daß die große Unternehmung Marktanteile abgeben muß. Hieraus läßt sich schlußfolgern, daß Unternehmen, die über eine große Reputation verfügen und damit ein relativ großes unternehmensspezifisches Netzwerk erwarten können, dazu neigen, eine industrieweite Standardisierung zu blockieren. In diesem Fall können horizontale Kooperationsarrangements, die Seitenzahlungen ermöglichen, zu einer sozial wünschenswerten industrieweiten Standardisierung beitragen.

Aus diesem Befund eindeutige Politikimplikationen abzuleiten, ist außerordentlich schwierig. Wie gezeigt worden ist, sind die Standardisierungsanreize gewöhnlich zu gering, wenn alle Unternehmen einer Standardisierung zustimmen müssen. Wird jedoch die Möglichkeit der einseitigen Standardisierung durch Adapter mit in Betracht gezogen, so kann auch der umgekehrte Fall eintreten, daß die Standardisierungsanreize aus sozialer Sicht zu groß sind.

5.3 Intertemporale Standardisierung durch Verdrängungskonkurrenz

KATZ & SHAPIRO [1986a] untersuchen die Wirkungen intertemporaler Netzwerkexternalitäten und die hierdurch induzierten Anreize zur strategischen Preissetzung in einem zweistufigen Spiel im Hinblick auf die Frage, ob es zu einer De-facto-Standardisierung am Markt kommt und ob diese sozial optimal ist. Sie zeigen, daß die Beantwortung dieser Frage wesentlich von der Tatsache abhängt, ob wohldefinierte und durchsetz-

bare Verfügungsrechte an der Standardtechnologie existieren. Hält keine Unternehmung ausschließliche Verfügungsrechte an einem Standard, so sprechen Katz und Shapiro von einer nicht geförderten Technologie (*unsponsored technology*), im umgekehrten Fall von einer geförderten Technologie (*sponsored technology*). Neben der Konkurrenz zweier inkompatibler nicht geförderter Technologien betrachten die Autoren sowohl den Fall, daß nur einer von zwei Standards gefördert wird, als auch jenen, daß beide Technologiestandards gefördert werden.

Ein Unternehmen, das im Besitz wohldefinierter Verfügungsrechte über eine Standardtechnologie ist, kann diese durch eine intertemporale Preisdifferenzierung fördern. Wird nur eine Technologie gefördert, so führt das im Extremfall dazu, daß eine superiore Technologie, die nicht gefördert wird, vom Markt verdrängt wird. Hierzu setzt der monopolistische Förderer in der ersten Periode einen hinreichend niedrigen Preis, der nicht kostendeckend sein muß. In der zweiten Periode kann der Monopolist aufgrund der installierten Basis einen höheren Preis setzen und seine Verluste aus der ersten Periode ausgleichen, ohne daß die zweite Konsumentenkohorte zu der nicht geförderten Technologie wechselt.

Konkurrieren zwei geförderte Technologien gegeneinander, von denen eine Technologie einen Kostenvorteil in der ersten und einen Kostennachteil in der zweiten Periode aufweist, so ergibt sich das folgende Paradox: Die Technologie, die in der zweiten Periode einen Kostenvorteil besitzt, hat einen strategischen Vorteil gegenüber jener Technologie, die einen Kostenvorteil in der ersten Periode hat.

Der Grund hierfür ist, daß die Unternehmung mit dem Kostenvorteil in der zweiten Periode in der ersten Periode einen Preis setzen kann, der unter den marginalen Kosten liegt. Andererseits kann jedoch die Unternehmung, die in der ersten Periode einen Kostenvorteil hat, nicht glaubwürdig vorgeben, einen nicht-kostendeckenden Preis in der zweiten Periode zu setzen. Hieraus folgt, daß die Unternehmung mit dem Kostenvorteil in der zweiten Periode über einen größeren Spielraum zur Internalisierung der intertemporalen Netzwerkexternalitäten verfügt als die andere Unternehmung.

Es kommt zu einem Nachfolgervorteil (*second mover advantage*) in dem Sinne, daß eine noch junge Technologie, die ihren Kostenvorteil erst in der Zukunft entwickelt, einer alten Technologie überlegen ist, die in der Ausgangssituation einen Kostenvorteil besitzt. In Erweiterung des Modells von KATZ & SHAPIRO [1986a] läßt sich zeigen, daß dieses Ergebnis wesentlich von den Annahmen über die Verfügbarkeit glaubwürdiger Preissetzungsinstrumente abhängt. Hat der Anbieter der alten Tech-

nologie die Möglichkeit, seine Technologie in der ersten Periode nicht-kostendeckend an andere Unternehmen zu lizenzieren, so kann er den beschriebenen strategischen Nachteil wenigstens teilweise wettmachen.

In Abschnitt 5.3.1 wird die Annahmenstruktur des Modells vorgestellt, und es werden die sozial optimalen Standardisierungsergebnisse abgeleitet. Die Beitrittsleichgewichte des Spiels werden in Abschnitt 5.3.2 unter verschiedenen Verfügungsrechtsstrukturen analysiert. In Abschnitt 5.3.3 werden anhand einer Modellerweiterung die Wirkungen einer nicht-kostendeckenden Lizenzvergabe untersucht. Schließlich erfolgt in Abschnitt 5.3.4 eine kritische Würdigung.

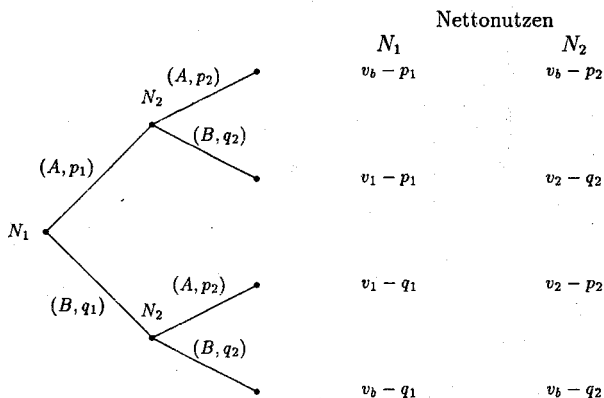
5.3.1 Modellstruktur und das soziale Optimum

Das Modell soll die Technologiewahl der Konsumenten in Abhängigkeit von unterschiedlichen Preispfaden und den Verfügungsrechtsstrukturen der konkurrierenden Technologien abbilden. Es wird ein Modell mit zwei Perioden betrachtet. In jeder Periode können sich die Konsumenten zwischen dem alten Produktstandard A und dem neuen Produktstandard B entscheiden. Die marginalen Kosten für den alten Standard A in Periode $t = 1, 2$ sind durch c_t und die marginalen Kosten für den neuen Standard B in Periode $t = 1, 2$ durch d_t gegeben. Der alte Produktstandard A habe annahmegemäß einen Kostenvorteil in der ersten Periode, $\Delta_1 \equiv c_1 - d_1 < 0$, und einen Kostennachteil in der zweiten Periode, $\Delta_2 \equiv c_2 - d_2 > 0$. In jeder Periode trifft eine Kohorte von Konsumenten der Größe N_t mit $t = 1, 2$ auf den Markt, wobei jeder Konsument völlig preisunelastisch eine Einheit des Standardprodukts nachfragt.

Der Preis des Standardprodukts A in der Periode t wird mit p_t und der Preis des Standardprodukts B in der Periode t mit q_t gekennzeichnet. Der Preisunterschied zwischen dem alten Standard A und dem neuen Standard B in Periode $t = 1, 2$ ist definiert durch $\delta_t \equiv p_t - q_t$. Die Absatzmenge des Standardprodukts A (B) ist x_t (y_t), wobei in jeder Periode $y_t = N_t - x_t$ gilt. Der Bruttonutzen eines Konsumenten aus einer Einheit des Standardprodukts, $v(\cdot)$, hängt von der am Ende des Spiels realisierten Netzwerkgröße ab. Gemäß der Annahme positiver Netzwerkexternalitäten wächst die Funktion $v(\cdot)$ streng monoton mit der Anzahl der Konsumenten kompatibler Produkte an.¹⁸⁷ Der Nettonutzen aus dem Beitritt zum Standard A (B) in Periode t , wenn alle Konsumenten in jeder Periode den Standard A (B) wählen, ist $v(x_1 + x_2) - p_t$ ($v(y_1 + y_2) - q_t$).

187 Die Bruttonutzenfunktion $v(\cdot)$ wird im folgenden auch als Netzwerkexternalitätenfunktion bezeichnet.

Abbildung 7: Entscheidungsbaum der Konsumenten



Alle Konsumenten einer Kohorte, die zum Zeitpunkt t auf den Markt treffen, wählen den gleichen Standard, so daß jede Konsumentenkohorte entweder geschlossen den Standard A, mit $x_t = N_t$ und $y_t = 0$, oder den Standard B, mit $y_t = N_t$ und $x_t = 0$, wählt. Es wird also ein intra-periodischer Mitläufereffekt angenommen, der in jeder Periode eine vollständige Standardisierung induziert.¹⁸⁸ Der Bruttonutzen in Abhängigkeit von N_1 , N_2 und $N_1 + N_2$ wird mit $v_1 \equiv v(N_1)$, $v_2 \equiv v(N_2)$ und $v_b \equiv v(N_1 + N_2)$ bezeichnet.¹⁸⁹

In Abbildung 7 ist die Standardwahl der Konsumenten bei gegebenen Preisen in einem Spielbaum veranschaulicht. In der Periode 1 wählt jeder Konsument entweder den Standard A zum Preis p_1 oder den Standard B zum Preis q_1 . Wenn die Konsumenten der zweiten Periode die Technologiewahl in der ersten Periode beobachtet haben, wählen sie wie-

188 Der Beweis, daß dieses Verhalten rational ist, kann nach KATZ & SHAPIRO [1986a] anhand der Konsumentenkohorte der zweiten Periode durchgeführt werden. Die Bedingung dafür, daß kein Konsument der zweiten Kohorte von dem Standard A zu dem Standard B wechseln will, ist $v(x_1 + x_2) - p_2 \geq v(y_1 + y_2 + 1) - q_2$. Umgekehrt gilt für den Standard B $v(y_1 + y_2) - q_2 \geq v(x_1 + x_2 + 1) - p_2$. Beide Bedingungen reduzieren sich zu der Bedingung $v(x_1 + x_2 + 1) - v(x_1 + x_2) \leq v(y_1 + y_2) - v(y_1 + y_2 + 1)$, die die Annahme, daß die Netzwerkexternalitätenfunktion $v(\cdot)$ streng monoton wachsend mit der Anzahl der Benutzer ist, verletzt. Alle Konsumenten einer Periode wählen daher den gleichen Produktstandard. Für den Fall multipler Gleichgewichte nehmen Katz und Shapiro an, daß sich die Konsumenten auf die pareto-superiore Lösung verständigen können.

189 Der Index „b“ gibt an, daß „beide“ (both) Konsumentenkohorten den gleichen Standard wählen.

derum entweder die Technologie A zum Preis p_2 oder die Technologie B zum Preis q_2 . Nachdem die Konsumenten der zweiten Kohorte ihre Beitrittsentscheidungen getroffen haben, realisieren alle Konsumenten ihren Nettonutzen.

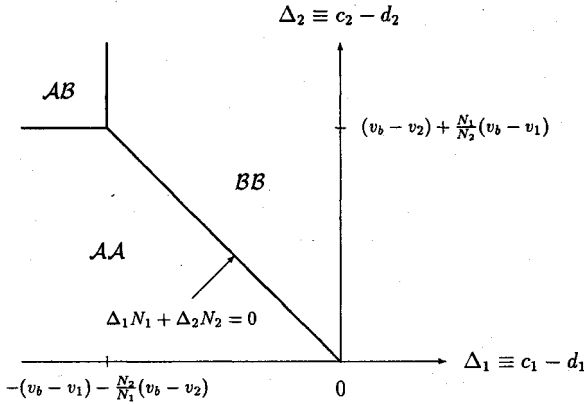
Bevor die gleichgewichtigen Beitrittsentscheidungen der Konsumenten in Abhängigkeit von den Modellparametern untersucht werden, soll zunächst das Problem eines sozialen Planers betrachtet werden, der mittels Steuern und Unterstützungszahlungen die Preise der Produktstandards bestimmen kann.

KATZ & SHAPIRO [1986a, 828] bemerken, daß es sich hierbei im allgemeinen nur um zweitbeste Preise handelt. Der soziale Planer kann durch die Festsetzung der Preise nicht jedem einzelnen Konsumenten vorschreiben, welche Technologie er zu wählen hat. Er kann nur die Beitrittsentscheidung einer Kohorte von Konsumenten als ganzer beeinflussen. Da es jedoch optimal sein kann, daß die Mitglieder einer Konsumentenkohorte in einer Periode unterschiedliche Standards wählen, handelt es sich bei den Preisen des sozialen Planers im allgemeinen nur um zweitbeste Preise (siehe hierzu auch KATZ & SHAPIRO [1986, Fn. 10]).

Wenn ein Standard einen relativen Preisvorteil in beiden Perioden aufweist, dann ist es unmittelbar einsichtig, daß im Optimum alle Konsumenten diese Technologie wählen sollen. Im weiteren wird der interessantere Fall unterstellt, daß der Standard A in der ersten Periode und der Standard B in der zweiten Periode einen Kostenvorteil besitzt. In diesem Fall müssen die Produktionskostenvorteile bei einer unterschiedlichen Standardwahl mit den Opportunitätskosten aus den entgangenen Netzwerkexternalitäten verglichen werden. Wie bereits ausgeführt, hat der alte Standard A einen Kostenvorteil in der ersten Periode, $\Delta_1 < 0$, während der Standard B in der zweiten Periode günstiger ist, $\Delta_2 > 0$. Die Wohlfahrt, definiert als Summe aller Tauschrenten, sei durch W_{AB} wiedergegeben, wenn in der ersten Periode alle Konsumenten A und in der zweiten Periode alle Konsumenten B wählen. Entsprechend seien die Ausdrücke W_{AA} , W_{BA} und W_{BB} definiert. Die Wohlfahrtsgleichungen sind dann gegeben durch

$$\begin{aligned} W_{AA} &= v_b(N_1 + N_2) - c_1N_1 - c_2N_2, \\ W_{BB} &= v_b(N_1 + N_2) - d_1N_1 - d_2N_2, \\ W_{AB} &= v_1N_1 + v_2N_2 - c_1N_1 - d_2N_2, \\ W_{BA} &= v_1N_1 + v_2N_2 - d_1N_1 - c_2N_2. \end{aligned}$$

Abbildung 8: Optimale Technologiewahl bei zweitbesten Preisen



Der Vergleich der Wohlfahrtsgleichungen führt zu den in Abbildung 8 wiedergegebenen optimalen Beitrittsentscheidungen, wobei die kalligraphischen Buchstaben die optimale Standardwahl der ersten und zweiten Konsumentenkohorte bezeichnen.¹⁹⁰ Wenn die N_1 und die N_2 Konsumenten den gleichen Standard wählen, sind die Netzwerkexternalitäten identisch, und der Standard mit den niedrigeren Durchschnittskosten ist der sozial optimale Standard. Die Steigung der Begrenzungsgeraden zwischen einer sozial optimalen Standardisierung auf A und B wird aus der Gleichsetzung von W_{AA} und W_{BB} abgeleitet. Sie ist durch $\frac{\Delta_2}{\Delta_1} = -\frac{N_1}{N_2}$ gegeben, so daß ceteris paribus ein Anwachsen der Konsumentenkohorte der zweiten Periode, N_2 , mit einer flacher verlaufenden Begrenzungsgeraden verbunden ist. Für $\Delta_1 < 0$ und $\Delta_2 > 0$ ergibt sich dann, daß der Bereich einer optimalen Standardisierung auf A schrumpft und der Bereich einer optimalen Standardisierung auf B entsprechend wächst. Unter der Annahme, daß $W_{AA} > W_{BB}$ gilt, ist eine vollständige Standardisierung auf A nur dann optimal, wenn außerdem $W_{AA} > W_{AB}$ gilt. Hieraus läßt sich die folgende Bedingung (53) ableiten:

$$\begin{aligned} W_{AA} &> W_{AB} \\ (N_1 + N_2)v_b - c_1N_1 - c_2N_2 &> N_1v_1 + N_2v_2 - c_1N_1 - d_2N_2 \end{aligned}$$

¹⁹⁰ Hierbei bedeutet AB, daß im sozialen Optimum die N_1 Konsumenten den Standard A und die N_2 Konsumenten den Standard B wählen. Entsprechend lassen sich die Bezeichnungen AA und BB interpretieren.

$$\left(\frac{N_1}{N_2}\right)(v_b - v_1) + (v_b - v_2) > \Delta_2. \quad (53)$$

Die rechte Seite der Bedingung (53) gibt den Kostenvorteil eines Beitritts der zweiten Kohorte zum Standard B und die linke Seite den Opportunitätsverlust an, der aus der Inkompatibilität erwächst. Der erste Term der linken Seite spiegelt die gesamte Nutzeneinbuße der N_1 Konsumenten, $N_1(v_b - v_1)$, relativ zur Konsumentenanzahl N_2 der zweiten Kohorte wider. Der zweite Term der linken Seite ist der entgangene Netzwerkexternalitätengewinn der zweiten Konsumentenkohorte. Aus einem analogen Vergleich von W_{BB} und W_{AB} läßt sich die dritte Beschränkungsgerade in Abbildung 8 herleiten.

5.3.2 Beitrittsgleichgewichte und Verfügungsrechte

Im folgenden werden in Anlehnung an Katz und Shapiro die Beitritts-gleichgewichte unter folgenden drei Regimen untersucht:

1. Regime I: Beide Standards sind frei verfügbar, so daß beide Standards in jeder Periode unter den Bedingungen vollständiger Konkurrenz angeboten werden.
2. Regime II: Der Standard A ist frei verfügbar, und der Standard B wird von einem Förderer monopolistisch angeboten. Die Verfügungsrechte am Standard B befinden sich also in den Händen einer einzigen Unternehmung.
3. Regime III: Beide Standards werden jeweils von einem Förderer monopolistisch angeboten.

Regime I (*Beide Standards sind frei verfügbar*): Freier Marktzutritt und Preisnehmerverhalten führen dazu, daß in jeder Periode der Preis gleich den marginalen Kosten ist. Wir erhalten dann $p_t = c_t$, $q_t = d_t$ und $\Delta_t = \delta_t$ mit $t = 1, 2$. Es sei wieder angenommen, daß der Standard A gegenüber dem Standard B einen Kostenvorteil in der ersten Periode und einen Kostennachteil in der zweiten Periode besitzt. Das teilspielperfekte Gleichgewicht des Spiels wird jetzt durch Rückwärtsinduktion ausgehend von der zweiten Periode gelöst.

Es sei angenommen, daß die Konsumenten in der ersten Periode den Standard A gewählt haben. Dann wählen sie in der zweiten Periode ebenfalls den Standard A , wenn die Bedingung

$$\begin{aligned} v_b - p_2 &\geq v_2 - q_2 \\ \Leftrightarrow v_b - v_2 &\geq \Delta_2 \end{aligned} \quad (54)$$

gilt. Die Bedingung (54) erlaubt eine einfache intuitive Interpretation. Gegeben, daß die erste Konsumentenkohorte den Standard A gewählt hat, wählt die zweite Konsumentenkohorte auch den Standard A , wenn der Effekt der installierten Basis, $(v_b - v_2)$, größer ist als der Preisvorteil des Standards B , Δ_2 . Gilt die Bedingung (54) nicht, so wählt die zweite Konsumentenkohorte den Standard B auch dann, wenn die N_1 Konsumenten den Standard A wählen. Nehmen wir jetzt an, daß die erste Konsumentenkohorte B gewählt hat. Dann werden die Konsumenten in der zweiten Periode ebenfalls B wählen, wenn

$$v_b - v_2 \geq -\Delta_2 \quad (55)$$

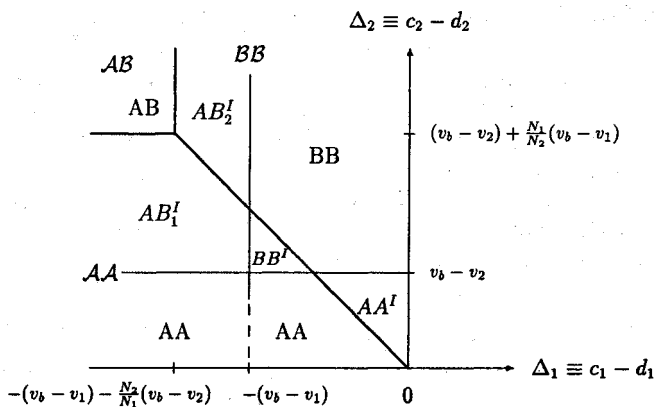
gilt. Aufgrund des angenommenen Kostenvorteils des Standards B in der zweiten Periode ist $\Delta_2 \geq 0$, so daß die Bedingung (55) immer erfüllt ist. Wir betrachten jetzt die erste Periode. Bei gegebenen Beitrittsbedingungen (54) und (55) wählt die erste Konsumentenkohorte den nutzenmaximierenden Standard in der ersten Periode. Unter der Annahme, daß der Standard A einen Kostenvorteil in der ersten Periode hat, lassen sich zwei Fälle unterscheiden: (1) Sind beide Bedingungen (54) und (55) erfüllt, so wählen die N_1 Konsumenten aufgrund des Kostenvorteils den Standard A in der ersten Periode, weil sich die N_2 Konsumenten als Mitläufer verhalten und ebenfalls den Standard A wählen. Im Gleichgewicht findet dann eine vollständige Standardisierung auf A statt. (2) Ist die Bedingung (54) nicht erfüllt, wählen die N_2 Konsumenten auch dann den Standard B , wenn sich in der ersten Periode der Standard A durchsetzt. Die N_1 wählen in diesem Fall A , wenn der Kostenvorteil des Standards A , $|\Delta_1|$, größer als die entgangene Netzwerkexternalitäteneinbuße, $|v_1 - v_b|$, ist. Wir erhalten dann das Beitrittsergebnis AB , und es findet keine vollständige Standardisierung in der Industrie statt. Es kommt zu einer vollständigen Standardisierung auf B , wenn sich die N_1 Konsumenten für B entscheiden.

Für gegebene Kostenpaare (c_t, d_t) mit $t = 1, 2$ ergeben sich dann die in Abbildung 9 abgetragenen gleichgewichtigen Beitrittsentscheidungen. Aus dem Vergleich der Beitrittsgleichgewichte im Regime I mit den optimalen Standardisierungsergebnissen erhalten wir die folgenden drei ineffizienten Marktergebnisse.¹⁹¹

1. In den Bereichen AB_1^I und AB_2^I kommt es zu einer exzessiven Produktvielfalt. Mangelnde Internalisierung der positiven Netzwerkex-

191 In Abbildung 9 sind die optimalen Standardisierungsergebnisse durch die kalligraphischen Buchstaben und die fett gedruckten Begrenzungslinien gekennzeichnet. Bei den weiteren Abbildungen dieses Abschnitts wird analog verfahren.

Abbildung 9: Beide Standards werden nicht gefördert



ternalitäten führt zum Marktversagen. In dem Bereich AB_1^I ist eine Standardisierung auf A und in dem Bereich AB_2^I ist eine Standardisierung auf B sozial optimal.

2. In dem Bereich AA^I erfolgt eine ineffiziente Standardisierung auf A aufgrund des Führerschaftsvorteils der Konsumenten der ersten Periode. In diesem Bereich wäre eine Standardisierung auf B optimal.
3. In dem Bereich BB^I erfolgt eine ineffiziente Standardisierung auf B, die sich aus der größeren Anzahl der Konsumenten der zweiten Periode ableitet.¹⁹²

Wenn die Standardtechnologien nicht durch Verfügungsrechte geschützt sind, wird jeder Standard in jeder Periode unter den Bedingungen perfekter Preiskonkurrenz angeboten. In diesem Fall haben die Anbieter der Standards keine Möglichkeit, die intertemporalen Netzwerkexternalitäten durch eine Preisdifferenzierungsstrategie zu internalisieren. Wie die Analyse der Beitrittsgleichgewichte gezeigt hat, kann es in diesem Fall zu einer ineffizienten Koexistenz beider Standards kommen (Bereiche AB_1^I und AB_2^I in Abbildung 9). Des weiteren tendiert der Markt dazu, entweder die anfänglich superiore Technologie (Bereich AA^I) zu favorisieren oder die von der größeren Gruppe gewählte Technologie zu bevorzugen (Bereich BB^I).

192 Dieser Bereich ist leer, wenn die Anzahl der ersten Konsumentenkohorte hinreichend groß ist.

Regime II (*Standard A ist frei verfügbar, und Standard B wird gefördert*): Es sei angenommen, daß der Standard *B* gefördert wird, während der Standard *A* frei verfügbar ist. Ein monopolistischer Förderer besitzt also die ausschließlichen Verfügungsrechte am Standard *B*. Für den frei verfügbaren Standard *A* gilt, daß der Preis in jeder Periode gleich den marginalen Kosten ist, so daß $p_t = c_t$ mit $t = 1, 2$ gilt. Der Förderer des Standards *B* kann in der ersten Periode einen Preis setzen, der unter den marginalen Kosten liegt. In der zweiten Periode kann er dann die Konsumentenrente der zweiten Kohorte soweit abschöpfen, daß jene indifferent zwischen einem Beitritt zum Standard *A* oder zum Standard *B* ist. Eine solche intertemporale Preisdifferenzierungsstrategie wird als „verdrängende Preissetzung“ (*predation pricing*) bezeichnet. Des weiteren wird unterstellt, daß der Preis in der zweiten Periode nicht unter den marginalen Kosten liegt. Der Förderer des Standards *B* kann also nicht glaubwürdig den Konsumenten der ersten Periode versprechen, den Kauf des Standards *B* in der zweiten Periode zu subventionieren. Die teilspielperfekten Gleichgewichte werden durch Rückwärtsinduktion errechnet.

Zweite Periode: Angenommen, die N_1 Konsumenten haben den Standard *A* gewählt, dann wählen die N_2 Konsumenten *B*, wenn $v_b - v_2 < c_2 - q_2$ gilt, so daß der Preisvorteil von *B* den Effekt der installierten Basis wettmachen muß. Der Förderer des Standards *B* wird in der zweiten Periode den Standard *A* so lange unterbieten, bis $q_2 = d_2$ ist. Wir erhalten daher immer das Beitrittsergebnis *AB*, wenn die Bedingung $v_b - v_2 < \Delta_2$ erfüllt ist. Betrachten wir nun den Fall, daß die N_1 Konsumenten *B* gewählt haben. Dann wird der Förderer *B* seinen Standard in der zweiten Periode immer durchsetzen können, wenn er einen Preis dergestalt setzt, daß $v_b - q_2 > v_2 - c_2$ erfüllt ist. Weil $d_2 < c_2$ gilt, wird der Förderer *B* diese Bedingung immer erfüllen, solange sein Gewinn nicht negativ ist.

Erste Periode: Bei gegebenen Beitrittsbedingungen der zweiten Konsumentenkohorte werden zwei Fälle unterschieden:

(a) $\Delta_2 > v_b - v_2$: Ist diese Bedingung erfüllt, kann der Förderer *B* in der zweiten Periode einen Preis setzen, ohne einen Verlust zu realisieren, so daß die Wahl des Standards *B* durch die N_2 Konsumenten ein Gleichgewicht erzeugt. Der Förderer *B* kann in der zweiten Periode maximal einen Preis von $q_2 = v_b - v_2 + c_2$ verlangen, ohne daß die N_2 Konsumenten den Standard *A* wählen. Gegeben, daß der Förderer *B* seinen Standard in der zweiten Periode durchsetzt, kann er durch einen hinreichend niedrigen Preis q_1 , der die Bedingung $v_1 - c_1 \leq v_b - q_1$ erfüllt, die Konsumenten in der ersten Periode für seinen Standard gewinnen. Als maximalen Preis in der ersten Periode erhalten wir dann $q_1 = v_b - v_1 + c_1$, der unter den

marginalen Kosten d_1 liegen kann. Unter Verwendung der hergeleiteten Preisgleichungen für q_1 und q_2 ist jetzt der Gewinn des Förderers des Standards B , Π_{BB}^B beim Standardisierungsergebnis BB

$$\Pi_{BB}^B = N_1(v_b - v_1 + \Delta_1) + N_2(v_b - v_2 + \Delta_2). \quad (56)$$

Entscheidet sich hingegen der Förderer, den Standard A nicht in der ersten Periode vom Markt zu verdrängen, so erhält er einen Gewinn von

$$\Pi_{AB}^B = N_2(v_2 - v_b + \Delta_2). \quad (57)$$

Der Vergleich des Gewinns bei Verdrängung des Standards A aus Gleichung (56) mit dem Gewinn, wenn AB das Beitrittsergebnis ist (Gleichung (57)), ergibt

$$\begin{aligned} \Pi_{BB}^B &\geq \Pi_{AB}^B \\ \Leftrightarrow N_1(v_b - v_1 + \Delta_1) + N_2(v_b - v_2 + \Delta_2) &\geq N_2(v_2 - v_b + \Delta_2) \\ \Leftrightarrow -(v_b - v_1) - \left(\frac{2N_2}{N_1}\right)(v_b - v_2) &\leq \Delta_1. \end{aligned} \quad (58)$$

Ist demnach der Kostenvorteil des alten Standards in der ersten Periode, Δ_1 , nicht allzu groß, dann lohnt es sich für den Förderer B , den alten Standard in der ersten Periode vom Markt zu verdrängen, falls $\Pi_{BB}^B \geq 0$ gilt.

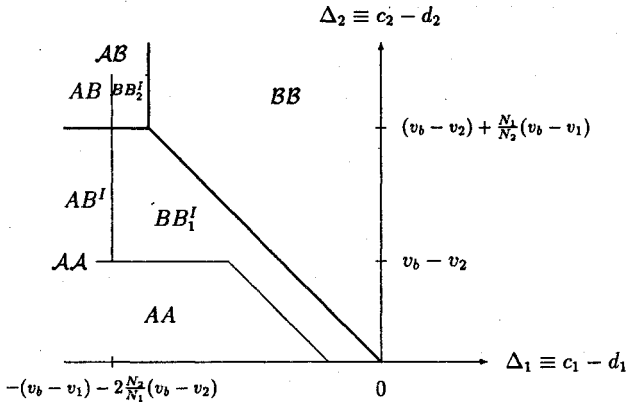
(b) $0 \leq \Delta_2 \leq v_b - v_2$: In dieser Bedingung drückt sich aus, daß der Förderer nur dann den Markt in der zweiten Periode gewinnt, wenn er die Konsumenten in der ersten Periode zum Kauf seines Standards B bewegen kann. Hieraus ergibt sich unmittelbar, daß der Förderer den Preis des Standards A in der ersten Periode, der durch c_1 gegeben ist, marginal unterbieten muß. Der Förderer B kann also maximal $q_1 = c_1$ verlangen. Durch Einsetzen des Preises $q_1 = c_1$ und des Preises q_2 , wie er im Fall (a) hergeleitet worden ist, erhält man den Gewinn des Förderers B für den Fall, daß sich der Standard B in beiden Perioden durchsetzt:

$$\Pi_{BB}^B = N_1\Delta_1 + N_2(v_b - v_2 + \Delta_2). \quad (59)$$

Wenn dieser Ausdruck nicht negativ wird, ist es für den Förderer B vorteilhaft, den Standard A in der ersten Periode zu unterbieten, um seinen Standard in beiden Perioden am Markt durchzusetzen.

In Abbildung 10 sind die Gleichgewichte für das Regime II und die optimalen Standardisierungsergebnisse abgetragen. Eine intertemporale

Abbildung 10: Standard *B* wird gefördert



Preisdiskriminierung ermöglicht einen intergenerationellen Transfer von der zweiten zur ersten Konsumentenkohorte. Hierdurch kommt es tendenziell zu einer Verzerrung der Beitrittsentscheidungen in Richtung des geförderten Standards *B*. Anhand der Abbildung 10 lassen sich die folgenden zwei ineffizienten Beitrittsgleichgewichte identifizieren:

1. Im Bereich BB_1^I setzt sich der Standard *B* industrieweit durch, obwohl eine Verständigung auf den Standard *A*, der in dieser Region die geringeren Durchschnittskosten aufweist, optimal wäre.
2. Im Bereich BB_2^I findet eine Standardisierung auf *B* statt, obwohl eine Koexistenz beider Standards, *AB*, optimal wäre.

Regime III (*Beide Standards werden gefördert*): Es soll jetzt der Fall untersucht werden, in dem beide Standards gefördert werden. Das ist der Duopolfall, in dem zwei Anbieter inkompatibler Standards miteinander konkurrieren. Es wird wieder unterstellt, daß der Standard *A* gegenüber dem Standard *B* einen Kostenvorteil in der ersten Periode und einen Kostennachteil in der zweiten Periode besitzt. Wesentlich für das Standardisierungsergebnis ist die Annahme, daß nur in der ersten Periode ein Preis gesetzt werden kann, der geringer als die marginalen Kosten ist. Beide Förderer können sich ex ante nicht glaubwürdig auf einen nicht-kostendeckenden Preis in der zweiten Periode festlegen. Das bedeutet, daß der Förderer des Standards *A* in der zweiten Periode nur einen kostendeckenden Preis (i.e. $p_2 \geq c_2$) setzen kann, der annahmegemäß höher als die marginalen Kosten des Standards *B* ist. Wie sich zeigen wird,

erwächst daraus für den Standard B ein Nachfolgervorteil. Das Duopolspiel in Preisen zwischen den monopolistischen Anbietern wird durch Rückwärtsinduktion gelöst.

Zweite Periode: In der zweiten Periode wird der Standard gewinnen, der der zweiten Konsumentenkohorte die größte Rente garantiert. Um den Konkurrenten aus dem Feld zu schlagen, ist jeder Anbieter bereit, den anderen so weit zu unterbieten, bis die marginalen Produktionskosten erreicht sind.

Erste Periode: Bei gegebenen Beitrittsentscheidungen der zweiten Konsumentenkohorte sind in der ersten Periode zwei Fälle zu unterscheiden:

(a) $\Delta_2 > v_b - v_2$: Diese Bedingung besagt, daß der Förderer B in der zweiten Periode einen Preis setzen kann, ohne einen Verlust zu realisieren, bei dem die N_2 Konsumenten im Gleichgewicht den Standard B wählen. Selbst wenn der Standard A zu marginalen Kosten angeboten wird, $p_2 = c_2$, und in der ersten Periode gewählt worden ist, kann der Förderer B durch einen hinreichend niedrigen Preis die N_2 Konsumenten für sich gewinnen. Der maximale Preis q_2^{AB} , den der Anbieter B in der zweiten Periode setzen kann, wenn der Standard A in der ersten Periode gewählt worden ist, ist durch $v_b - c_2 = v_2 - q_2^{AB}$ oder $q_2^{AB} = v_2 - v_b + c_2$ ausgedrückt. Hieraus ergibt sich ein Gewinn des Anbieters von B in der zweiten Periode von

$$\Pi_{AB}^B = N_2[\Delta_2 - (v_b - v_2)]. \quad (60)$$

Weil dieser Gewinn streng positiv ist, erwarten die Konsumenten rationalerweise q_2^{AB} , wenn sich A in der ersten Periode durchsetzt.

Entscheidet sich der Anbieter B , den Preis des Standards A in der ersten Periode marginal zu unterbieten, so ist der maximale Angebotspreis durch $v_1 - p_1 = v_b - q_1^{BB}$ gegeben, wenn sich der Standard B auch in der zweiten Periode durchsetzt. Berücksichtigt man, daß der Förderer A bereit ist, seinen Angebotspreis p_1^{AB} gleich den marginalen Kosten zu setzen (i.e. $p_1^{AB} = c_1$), so ist der maximale marktzutrittsverhindernde Preis des Standards B in der ersten Periode durch $q_1^{BB} = v_b - v_1 + c_1$ beschrieben.¹⁹³ Der Gewinn bzw. Verlust des Förderers B in der ersten Periode ist dann $\Pi_1^B = N_1(\Delta_1 + v_b - v_1)$. Nachdem der Förderer B die erste Konsumentenkohorte für sich gewonnen hat, kann er in der zweiten Periode einen höheren Preis als q_2^{AB} setzen. Der Aufbau der installierten Basis von N_1 Konsumenten und die damit einhergehende Verringerung der Attraktivität des Standards A für die Konsumenten der zweiten Periode erlauben es dem Anbieter B , in der zweiten Periode einen maximalen

193 Der Preis q_1^{AB} kann unter den marginalen Kosten des Standards B in der ersten Periode, d_1 , liegen, so daß sich in der ersten Periode ein Verlust ergibt.

Preis von $q_2^{BB} = v_b - v_2 + c_2$ zu setzen, ohne daß die N_2 Konsumenten zu A wechseln. In Abhängigkeit von q_2^{BB} erhält der Anbieter B in der zweiten Periode einen Gewinn von $\Pi_2^B = N_2(\Delta_2 + v_b - v_2)$. Der gesamte Gewinn des Anbieters von B , wenn sich beide Konsumentenkohorten für diesen Standard entscheiden, ist

$$\begin{aligned}\Pi_{BB}^B &= \Pi_1^B + \Pi_2^B \\ \Leftrightarrow \Pi_{BB}^B &= N_1(\Delta_1 + v_b - v_1) + N_2(\Delta_2 + v_b - v_2).\end{aligned}\quad (61)$$

Der Vergleich von Π_{AB}^B (Gleichung (60)) und Π_{BB}^B (Gleichung (61)) ergibt folgende Bedingung für eine profitable vollständige Verdrängung des Standards A :

$$(v_b - v_1) + \left(\frac{2N_2}{N_1}\right)(v_b - v_2) > -\Delta_1. \quad (62)$$

Ist die Bedingung (62) nicht erfüllt, wählt die erste Konsumentenkohorte A und die zweite Konsumentenkohorte B , so daß im teilspielperfekten Gleichgewicht beide Standardtechnologien nebeneinander existieren.

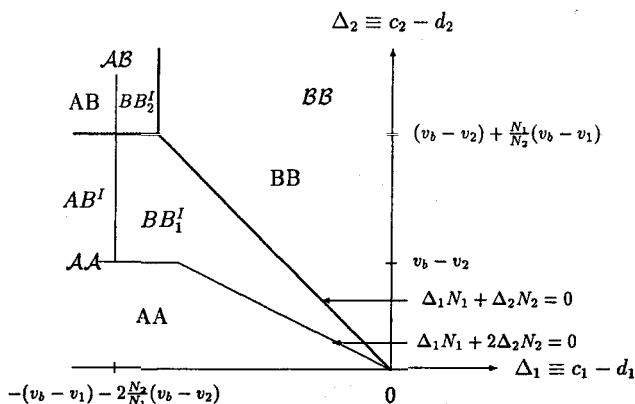
(b) $0 \leq \Delta_2 \leq v_b - v_2$: In diesem Fall kann diejenige Unternehmung die zweite Konsumentenkohorte für sich gewinnen, die ihren Standard in der ersten Periode durchsetzt. Wie im Fall (a) gezeigt, ist der Gewinn des Anbieters B in der Periode 2, wenn B in der ersten Periode gewählt wird, gegeben durch $\Pi_2^B = N_2(\Delta_2 + v_b - v_2)$. Gewinnt umgekehrt der Anbieter A die Konsumenten in der ersten und in der zweiten Periode, wobei in der zweiten Periode ein marktzutrittsverhindernder Preis von $p_2 = v_b - v_2 + d_2$ gesetzt wird, so realisiert er einen Gewinn in der zweiten Periode in Höhe von $\Pi_2^A = N_2(v_b - v_2 - \Delta_2)$. Gegeben, daß in der zweiten Periode ein marktzutrittsverhindernder Preis gesetzt wird, wird sich der Standard mit dem geringeren Preis in der ersten Periode als Industriestandard durchsetzen. Aufstellung der Gewinngleichungen und Auflösen nach dem minimalen Preis in der ersten Periode ergeben für den Anbieter A

$$\begin{aligned}\Pi_{AA}^A &= N_1(p_1 - c_1) + N_2(v_b - v_2 - \Delta_2) \\ \Rightarrow \hat{p}_1 &= c_1 - \left(\frac{N_2}{N_1}\right)(v_b - v_2 - \Delta_2),\end{aligned}\quad (63)$$

und für den Anbieter B

$$\Pi_{BB}^B = N_1(q_1 - d_1) + N_2(v_b - v_2 + \Delta_2)$$

Abbildung 11: Beide Standards werden gefördert



$$\Rightarrow \hat{q}_1 = d_1 - \left(\frac{N_2}{N_1}\right)(v_b - v_2 + \Delta_2). \quad (64)$$

Aus dem Vergleich der beiden Preisgleichungen (63) und (64) leitet sich die folgende Bedingung für eine industrieweite Standardisierung auf *B* ab:

$$N_1\Delta_1 + 2N_2\Delta_2 > 0. \quad (65)$$

Die Bedingung (65) offenbart deutlich den strategischen Vorteil des Standards *B*, der einen Kostenvorteil in der zweiten Periode besitzt. Hierzu sei angenommen, daß die Anzahl der Konsumenten in beiden Perioden gleich ist (i.e. $N_1 = N_2$). Dann läßt sich die Bedingung (65) umformen zu $|\Delta_1| < 2|\Delta_2|$. Das bedeutet, daß der Kostenvorteil des Standards *A* in der ersten Periode wenigstens doppelt so groß sein muß wie der Kostenvorteil des Standards *B* in der zweiten Periode, damit sich *A* als Industriestandard durchsetzen kann.

In der Abbildung 11 werden die optimalen Standardisierungsergebnisse mit den teilspielperfekten Beitrittsleichgewichten verglichen. Es läßt sich prinzipiell eine Verlagerung der Beitrittsentscheidungen hin zum Standard *B* feststellen. Die Ursache für den strategischen Vorteil des Standards *B* liegt in der Asymmetrie der glaubwürdigen Unterbietungsmöglichkeiten der beiden Förderer. Der Förderer des Standards *B* ist in der Lage, in der ersten Periode den Standard *A* zu unterbieten, wenn dieser einen Kostenvorteil hat. Andererseits kann jedoch der Förderer des

Standards A nicht den Standard B in der zweiten Periode unterbieten. Da der Standard B annahmegemäß einen Kostenvorteil in der zweiten Periode besitzt, kann der Förderer B immer den Standard A in der zweiten Periode aus dem Feld schlagen. Während das Versprechen des Förderers von A , in der zweiten Periode einen nicht-kostendeckenden Preis zu setzen, als nicht glaubwürdig angesehen wird, kann der Förderer B in der ersten Periode sehr wohl einen nicht-kostendeckenden Preis setzen, solange sein erwarteter Gesamtgewinn nicht negativ wird. Der Förderer B hat damit prinzipiell einen größeren Internalisierungsspielraum, der seinem Standard einen Wettbewerbsvorteil verschafft.

Anhand von Abbildung 11 lassen sich drei ineffiziente Beitrittsergebnisse feststellen:

1. Im Bereich BB_1^I setzt sich B als Industriestandard durch, obwohl eine Standardisierung auf A optimal wäre.
2. Im Bereich BB_2^I setzt sich ebenfalls B als Industriestandard durch, obwohl die Koexistenz beider Standards optimal wäre.
3. Im Bereich AB^I kann der Förderer B eine optimale Standardisierung auf A verhindern, so daß die erste Konsumentenkohorte A und die zweite Konsumentenkohorte B wählt.

5.3.3 Nicht-kostendeckende Lizenzvergabe

Bisher ist gezeigt worden, daß in dem Regime III, in dem beide Standards gefördert werden, derjenige Standard, der in der Zukunft einen Kostenvorteil hat, einen strategischen Vorteil besitzt. Katz und Shapiro führen diesen Nachfolgervorteil auf den vorgegebenen zeitlichen Ablauf des Spiels zurück:

„Because of the timing of play, firm A is unable to internalize the stranding externality that second-period consumers impose on first-period consumers.“
(KATZ & SHAPIRO [1986a, 838])

Der zeitliche Ablauf des Spiels ist jedoch nicht alleine verantwortlich für die strategische Bevorteilung eines Standards, der erst in der Zukunft kostengünstiger ist. Dieser strategische Vorteil hängt wesentlich von der Annahmenstruktur über die Beitrittsmöglichkeiten der Konsumenten und die den Anbietern zur Verfügung stehenden glaubwürdigen Instrumente zur Internalisierung der intertemporalen Netzwerkexternalitäten ab. Die Standardisierungsentscheidung der Konsumenten der ersten Kohorte ist vollkommen irreversibel, und die Möglichkeit zu warten besteht nicht. Des weiteren können die Konsumenten der zweiten Ko-

horte keine Terminkäufe mit den Anbietern der ersten Periode tätigen. Auf der Angebotsseite erwächst dem Förderer des Standards *A* ein strategischer Nachteil daraus, daß er sich nicht ex ante glaubwürdig auf einen nicht-kostendeckenden Preis in der zweiten Periode festlegen kann. Es ist diese implizit getroffene Annahme über die zur Verfügung stehenden vertraglichen Instrumente, die in Verbindung mit dem zeitlichen Ablauf des Spiels eine Hierarchisierung des Marktes induziert und dem Standard *B* einen Vorteil zuspricht.

Im folgenden wird anhand des Modells von Katz und Shapiro untersucht, wie sich die Beitrittsergebnisse ändern, wenn dem Förderer des Standards *A* ein glaubwürdiges Instrument zu einer nicht-kostendeckenden Preissetzung in der zweiten Periode zur Verfügung steht. Ein einfaches institutionelles Arrangement, das einen nicht-kostendeckenden Preis, $p_2 < c_2$, in der zweiten Periode induziert, könnte wie folgt aussehen: Der Förderer lizenziert in der ersten Periode des Spiels seinen Standard *A* an dritte Unternehmen zu einem nicht kostendeckenden Preis. Der Förderer verpflichtet sich damit vorab, eine Einheit des Produktstandards *A* zu einem Preis $p_2 = c_2 - l_2$ in der zweiten Periode an die Lizenznehmer zu verkaufen. Hierbei ist $l_2 \geq 0$ die Unterstützungszahlung, die der Förderer implizit für jede lizenzierte Produkteinheit an einen Lizenznehmer leistet. Der Förderer gründet mit der Lizenzvergabe seines Standards an „zweite Quellen“ in der zweiten Periode einen konkurrenten Markt, auf dem Bertrand-Konkurrenz der Anbieter zu einem Preis führt, der gleich den marginalen Kosten der zweiten Quellen, $c_2 - l_2$, ist.¹⁹⁴

Alle Konsumenten der ersten und zweiten Periode können dieses Lizenzabkommen beobachten. Aus dem Lizenzabkommen können sie direkt schließen, daß der Angebotspreis des Standards *A* in der zweiten Periode durch die marginalen Kosten der Lizenznehmer, nämlich $c_2 - l_2$, gegeben ist.¹⁹⁵ Ein solches Arrangement wird auch als Second Sourcing-Übereinkommen bezeichnet.¹⁹⁶ Das Charakteristische ist hierbei, daß ein ursprünglich monopolistischer Anbieter durch Freigabe seiner ausschließlichen Eigentumsrechte an einem Standard einen Markt mit konkurrieren-

194 Es sei hierbei angenommen, daß die Lizenznehmer neben der variablen Lizenzgebühr keine weiteren Kosten zu tragen haben.

195 Ein anderes Szenario, das zu dem gleichen Ergebnis führt, kann durch die Abgabe der Produktionstechnologie an dritte Unternehmen in Verbindung mit einer mengenabhängigen Unterstützungszahlung in Höhe von l_2 herbeigeführt werden. Die Subventionierung des Standards kann auch im Rahmen eines komplexeren Kreuzlizenzenabkommens erfolgen. Zum Kreuzlizenzen siehe z.B. ESWARAN [1993] und SWANN [1987].

196 Siehe Kapitel 6 zum Problem der Marktbegründung durch Second Sourcing-Abkommen.

den Anbietern gründet. In dem hier betrachteten Modell kann eine solche Strategie für den Förderer optimal sein, weil sie ihm einen größeren Spielraum für die Internalisierung der intertemporalen positiven Netzwerkexternalitäten ermöglicht. Die Lizenzvergabe erlaubt es dem Förderer, sich selbst glaubwürdig auf einen nicht-kostendeckenden Preis, $p_2 = c_2 - l_2$, in der zweiten Periode festzulegen. Die Wirkungen dieses Lizenzabkommens werden zunächst im Fall (a) unter der Annahme analysiert, daß der konkurrierende Standard B nicht gefördert wird. Im Anschluß daran wird im Fall (b) eine Situation unterstellt, in der beide Standards gefördert werden.

Fall (a) (*Standard A wird gefördert, und Standard B ist frei verfügbar*): Im folgenden werden die teilspielperfekten Beitrittsgleichgewichte betrachtet, wenn nur der Standard A gefördert wird. Der Standard B ist frei verfügbar und wird in jeder Periode zu marginalen Kosten angeboten, so daß $q_t = d_t$ für $t = 1, 2$ gilt. Der Förderer des Standards A setzt in der ersten Periode den Verkaufspreis für die erste und die zweite Konsumentenkohorte. Der Preis des Standards A in der zweiten Periode ergibt sich aus der Lizenzgebühr, p_2 , der unter den marginalen Kosten, c_2 , liegen kann. Es wird angenommen, daß der Förderer A seinen Standard an mehrere Unternehmen lizenziert, die im Bertrand-Stil konkurrieren, wobei die Lizenzgebühr, p_2 , gleich dem Verkaufspreis ist.¹⁹⁷

Wir betrachten zuerst die zweite Periode. Nehmen wir an, daß sich der Standard A in der ersten Periode durchgesetzt hat, so wählen die N_2 Konsumenten ebenfalls den Standard A , wenn $v_b - p_2 \geq v_2 - d_2$ ist. Durch Einsetzen von $p_2 = c_2 - l_2$ und Auflösen nach l_2 erhalten wir dann die Bedingung

$$l_2 \geq v_2 - v_b + \Delta_2.$$

Gilt diese Bedingung nicht, wählen die N_2 Konsumenten den Standard B auch dann, wenn sich die N_1 Konsumenten für den Standard A entschieden haben.

Unterstellen wir nun, daß die N_1 Konsumenten den Standard B gewählt haben, dann entscheidet sich die zweite Konsumentenkohorte für den Standard A , wenn $v_2 - p_2 \geq v_b - d_2$ ist. Einsetzen von $p_2 = c_2 - l_2$ und Auflösen nach l_2 ergibt

$$l_2 \geq v_b - v_2 + \Delta_2.$$

197 Hierbei nehmen wir an, daß sich die Lizenznehmer rational verhalten und nur dann den Lizenzvertrag unterschreiben, wenn sie erwarten, daß sich der Standard A in der zweiten Periode durchsetzt.

Gilt diese Bedingung nicht, so entscheiden sich die N_2 Konsumenten für den Standard B , wenn dieser sich in der ersten Periode bereits durchgesetzt hat. Ausgehend von diesen Überlegungen können wir das optimale Beitrittsverhalten der zweiten Konsumentenkohorte in Abhängigkeit von l_2 in drei Intervalle unterteilen:

1. Für $l_2 < v_b - v_b + \Delta_2$ wählen die N_2 Konsumenten den Standard B unabhängig davon, ob die N_1 Konsumenten den Standard A oder B gewählt haben. Dieser Fall kann nur dann eintreten, wenn $\Delta_2 \geq v_b - v_2$ gilt, weil l_2 annahmegemäß nicht negativ werden kann.
2. Ist $l_2 \in [\max\{0, v_2 - v_b + \Delta_2\}, v_b - v_2 + \Delta_2[$, entscheiden sich die N_2 Konsumenten für den Standard, der sich in der ersten Periode durchgesetzt hat.
3. Ist $l_2 \geq v_b - v_2 + \Delta_2$, so wählen die N_2 Konsumenten den Standard A auch dann, wenn sich die N_1 Konsumenten für den Standard B entschieden haben.

Gegeben das optimale Beitrittsverhalten der zweiten Konsumentenkohorte betrachten wir jetzt die Beitrittsergebnisse in der ersten Periode, wenn der Förderer A den Preis p_1 und die implizite „Lizenzsubvention“, l_2 , gewinnmaximierend in der ersten Periode festlegt. Der Förderer A kann seinen Standard in beiden Perioden am Markt durchsetzen, wenn für l_2 die Bedingung $l_2 \in [\max\{0, v_2 - v_b + \Delta_2\}, v_b - v_2 + \Delta_2[$ erfüllt ist und für den Preis in der ersten Periode die Bedingung $v_b - p_1 \geq v_b - d_1 \Leftrightarrow p_1 \leq d_1$ gilt. In diesem Fall wird durch den Lizenzvertrag sichergestellt, daß die N_2 Konsumenten den gleichen Standard wie die N_1 Konsumenten wählen. Damit der Förderer A seinen Standard in beiden Perioden durchsetzt, muß er den Konkurrenzstandard in der ersten Periode wenigstens marginal unterbieten. Gegeben den Preis in der ersten Periode, $p_1 = d_1$, und die implizite Subventionszahlung, $l_2 = \max\{0, v_2 - v_b + \Delta_2\}$, erhalten wir für den Gewinn des Förderers A bei vollständiger Verdrängung des Konkurrenzstandards B

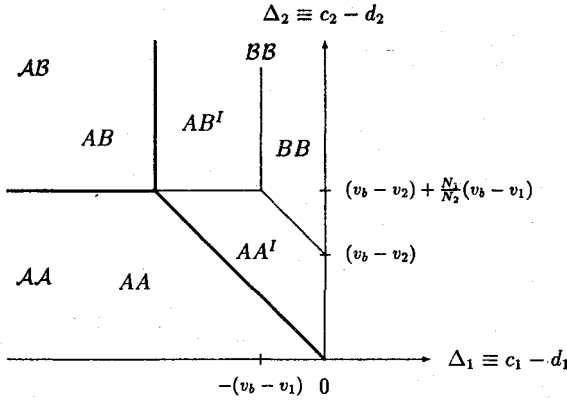
$$\Pi_{AA}^A = \begin{cases} N_1(p_1 - c_1) - N_2 l_2 & : \Delta_2 \geq v_b - v_2 \\ N_1(d_1 - c_1) + N_2(v_b - v_2 - \Delta_2) & : \Delta_2 < v_b - v_2, \end{cases}$$

so daß

$$\Pi_{AA}^A = -N_1 \Delta_1 + N_2(v_b - v_2) - N_2 \Delta_2. \quad (66)$$

Die rechte Seite der Gleichung (66) ist nicht negativ, wenn $\Delta_2 \leq (v_b - v_2) - \frac{N_1}{N_2} \Delta_1$ ist. Eine weitere Möglichkeit, seinen Standard in beiden Perioden am Markt durchzusetzen, besteht für den Förderer A darin, eine so hohe Subventionierung der Lizenznehmer vorzunehmen, daß $l_2 \geq v_b - v_2 + \Delta_2$

Abbildung 12: Lizenzvergabe: Standard A gefördert



gilt. In diesem Fall wählen die N_2 Konsumenten in der zweiten Periode auch dann den Standard A, wenn die N_1 Konsumenten den Standard B wählen. Um den Standard A in beiden Perioden durchzusetzen, reicht es jetzt aus, daß der Förderer A einen Preis in der ersten Periode setzt, der die Bedingung $v_b - p_1 \geq v_1 - d_1$ oder gleichbedeutend $p_1 \leq v_b - v_1 + d_1$ erfüllt. In diesem Fall ergibt sich für ihn ein Gewinn von

$$\tilde{\Pi}_{AA}^A = N_1(v_b - v_1 - \Delta_1) - N_2(v_b - v_2 + \Delta_2). \quad (67)$$

Der Vergleich des Gewinns $\tilde{\Pi}_{AA}^A$ mit dem Gewinn aus Gleichung (66) zeigt, daß sich die letztere Strategie für den Förderer A nicht lohnt, wenn

$$2N_2(v_b - v_2) \geq N_1(v_b - v_1) \quad (68)$$

ist. Im folgenden nehmen wir an, daß die Bedingung (68) erfüllt ist, so daß der Förderer A einen relativ niedrigen Subventionierungsbetrag, $l_2 = \max\{0, v_2 - v_b + \Delta_2\}$, einem relativ hohen Subventionierungsbetrag vorzieht, für den $l_2 \geq v_b - v_2 + \Delta_2$ gilt.¹⁹⁸

Wir unterstellen nun, daß der Förderer A seinen Standard nicht lizenziert. In diesem Fall kann er seinen Standard ausschließlich in der ersten Periode durchsetzen, wenn er einen Preis setzt, für den $v_1 - p_1 \geq v_b - d_1$

198 Im Modellanhang wird gezeigt, daß die Bedingung $2N_2(v_b - v_2) \geq N_1(v_b - v_1)$ erfüllt ist, wenn bei einem streng konkaven Verlauf der Netzwerkexternalitätenfunktion, $v(\cdot)$, und $N_1 < N_2$ die zweite Konsumentenkohorte, N_2 , hinreichend groß ist.

oder gleichbedeutend $p_1 \leq v_1 - v_b + d_1$ gilt. Der Gewinn des Förderers A ist dann gegeben durch

$$\begin{aligned}\Pi_{AB}^A &= N_1(p_1 - c_1) \\ &= -N_1(v_b - v_1) - N_1\Delta_1.\end{aligned}\quad (69)$$

Die rechte Seite der Gleichung (69) ist nicht negativ, wenn $\Delta_1 \leq -(v_b - v_1)$ ist. Der Vergleich der Gewinngleichungen (66) und (69) zeigt, daß eine vollständige Verdrängung des Konkurrenzstandards B profitabler ist als ein ausschließlicher Verkauf des Standards A in der ersten Periode, wenn die folgende Bedingung erfüllt ist:

$$\begin{aligned}\Pi_{AA}^A &\geq \Pi_{AB}^A \\ \Leftrightarrow -N_1\Delta_1 + N_2(v_b - v_2) - N_2\Delta_2 &\geq -N_1(v_b - v_1) - N_1\Delta_1 \\ \Rightarrow \Delta_2 &\leq (v_b - v_2) + \frac{N_1}{N_2}(v_b - v_1).\end{aligned}\quad (70)$$

Diese Überlegungen führen zu den in Abbildung 12 eingetragenen Eintrittsgleichgewichten. Aus der Abbildung lassen sich grundsätzlich zwei ineffiziente Standardisierungskonstellationen ablesen:

1. In der Region AA^I kommt es zu einer Standardisierung auf A , obwohl eine Standardisierung auf B effizient wäre.
2. In der Region AB^I kann der Förderer A seinen Standard in der ersten Periode am Markt platzieren, obwohl eine Standardisierung auf B effizient wäre.

Als nächstes wird der Fall (b) diskutiert, in dem beide Standards gefördert werden. Im Unterschied zu dem oben betrachteten Regime III kann sich jetzt der Förderer A durch das beschriebene Lizenzabkommen ex ante glaubwürdig auf einen nicht-kostendeckenden Verkaufspreis in der zweiten Periode festlegen.

Fall (b) (*Beide Standards werden gefördert*): Wie in dem Regime III geht es wieder um eine Situation, in der beide Standards gefördert werden. Die Möglichkeit einer nicht-kostendeckenden Lizenzvergabe verändert jedoch den zeitlichen Ablauf des Spiels. Der Förderer A setzt jetzt in der ersten Periode sowohl den Verkaufspreis für die erste Periode, p_1 , als auch die Lizenzgebühr, p_2 , für die zweite Periode. Da die Lizenznehmer im Bertrand-Stil konkurrieren und keine weiteren Kosten zu tragen haben, ist der Verkaufspreis des Standards A in der zweiten Periode gleich der Lizenzgebühr. Der Preis p_2 kann unter den marginalen Kosten, c_2 , liegen, so daß der Förderer in diesem Fall eine Subventionierung des Li-

zenzabkommens in Höhe von l_2 vornimmt, wobei $p_2 = c_2 - l_2$ gilt. Der Förderer des Standards B setzt in der ersten Periode den Preis q_1 und in der zweiten Periode den Preis q_2 .

Wir betrachten zunächst die zweite Periode. Nehmen wir an, daß sich in der ersten Periode der Standard A durchgesetzt hat, so kann der Förderer A seinen Standard ebenfalls in der zweiten Periode durchsetzen, wenn $v_b - p_2 \geq v_2 - d_2$ gilt. Mit $p_2 = c_2 - l_2$ folgt hieraus die Bedingung $l_2 \geq v_2 - v_b + \Delta_2$. Ist diese Bedingung nicht erfüllt, setzt sich in der zweiten Periode der Standard B durch. Treffen wir jetzt die Annahme, daß sich in der ersten Periode der Standard B am Markt etabliert hat, dann kann der Förderer A seinen Standard in der zweiten Periode verkaufen, wenn $v_2 - p_2 \geq v_b - q_2$ ist. Durch Einsetzen von $p_2 = c_2 - l_2$ und berücksichtigend, daß der Förderer B in der zweiten Periode sein Produkt nicht unter marginalen Kosten, d_2 , verkaufen wird, erhalten wir dann die Bedingung $l_2 \geq v_b - v_2 + \Delta_2$. Ist diese Bedingung verletzt, wird sich in der zweiten Periode der Standard B durchsetzen, wenn er sich in der ersten Periode ebenfalls am Markt durchsetzen konnte.

Diese Überlegungen führen zu den gleichen optimalen Beitrittsbedingungen für die zweite Konsumentenkohorte, N_2 , wie sie für den Fall (a) hergeleitet wurden (siehe hierzu S. 199). Gegeben die optimale Beitrittsregel der zweiten Konsumentenkohorte, leiten wir die gleichgewichtigen Beitrittsergebnisse für die erste Periode her, wenn die beiden Förderer ihre Entscheidungsvariablen gewinnmaximierend bestimmen. Wie im Fall (a) sind drei Fälle in Abhängigkeit vom optimalen Verhalten der Akteure in der zweiten Periode zu unterscheiden.

Es sei $l_2 < v_2 - v_b + \Delta_2$.¹⁹⁹ In diesem Fall setzt sich der Standard A nur in der ersten Periode durch, so daß der minimale Preis, den der Förderer A setzen kann, durch seine marginalen Kosten, c_2 , gegeben ist. Hieraus folgt, daß sich der Standard B in der ersten Periode durchsetzt, wenn $v_b - q_1 \geq v_1 - c_1$ oder $q_1 \leq v_b - v_1 + c_1$ gilt. Setzt der Förderer B einen Preis, q_1 , der diese Bedingung erfüllt, ist das Standardisierungsergebnis BB und der Förderer B realisiert einen Gewinn von

$$\Pi_{BB}^B = N_1(v_b - v_1) + N_1\Delta_1 + N_2(v_b - v_2) + N_2\Delta_2. \quad (71)$$

Setzt der Förderer B hingegen einen Preis, q_1 , bei dem die Bedingung $q_1 \leq v_b - v_1 + c_1$ nicht erfüllt ist, kann der Förderer A seinen Standard in der ersten Periode verkaufen und das Beitrittsergebnis für das gesamte

199 Man beachte, daß dieser Fall nur dann eintreten kann, wenn $\Delta_2 > v_b - v_2$ ist, weil l_2 nicht negativ werden kann.

Spiel ist AB . Der Gewinn des Förderers B ist dann

$$\Pi_{AB}^B = -N_2(v_b - v_2) + N_2\Delta_2, \quad (72)$$

und der Gewinn des Förderers A ist

$$\Pi_{AB}^A = -N_1(v_b - v_1) - N_1\Delta_1. \quad (73)$$

Der Vergleich der Gewinngleichungen (71) und (72) zeigt, daß der Förderer B für $l_2 < v_2 - v_b + \Delta_2$ das Standardisierungsergebnis BB präferiert, wenn

$$\begin{aligned} \Pi_{BB}^B &\leq \Pi_{AB}^B \\ \Rightarrow \Delta_1 &\leq -(v_b - v_1) - \frac{2N_2}{N_1}(v_b - v_2). \end{aligned} \quad (74)$$

Im weiteren nehmen wir an, daß für die implizite Subventionierung des Lizenzabkommens $l_2 \in [\max\{0, v_2 - v_b + \Delta_2\}, v_b - v_2 + \Delta_2[$ gilt. Die Konsumenten in der zweiten Periode wählen dann im Gleichgewicht denjenigen Standard, der sich in der ersten Periode durchsetzt. Der Förderer A kann seinen Standard in beiden Perioden durchsetzen, wenn $v_b - p_1 \geq v_b - q_1$ oder $p_1 \leq q_1$ gilt. Es sei zunächst unterstellt, daß $\Delta_2 < v_b - v_2$, so daß $l_2 = 0$ sei. Gegeben, daß sich der Standard A in der ersten Periode durchsetzt, gewinnt der Förderer A den Markt in der zweiten Periode, wenn $p_2 \leq v_b - v_2 + d_2$ ist. Der minimale Preis, $\hat{p}_1$, den der Förderer A in der ersten Periode setzen kann, errechnet sich dann aus

$$\Pi_{AA}^A = N_1(p_1 - c_1) + N_2(v_b - v_2) - N_2\Delta_2 = 0, \quad (75)$$

und wir erhalten

$$\hat{p}_1 = c_1 + \frac{N_2}{N_1}\Delta_2 - \frac{N_2}{N_1}(v_b - v_2). \quad (76)$$

Entsprechende Überlegungen für den Förderer B führen zu einem minimalen Preis in der ersten Periode von

$$\hat{q}_1 = d_1 - \frac{N_2}{N_1}(v_b - v_2) - \frac{N_2}{N_1}\Delta_2. \quad (77)$$

Offensichtlich setzt sich der Standard mit dem geringsten Verkaufspreis in der ersten Periode durch, und wir erhalten die Bedingung für eine

Standardisierung auf A:

$$\begin{aligned} \hat{p}_1 &\leq \hat{q}_1 \\ \Rightarrow N_1\Delta_1 + 2N_2\Delta_2 &\leq 0. \end{aligned} \quad (78)$$

Ist diese Bedingung erfüllt, so ist der Gewinn des Förderers A gegeben durch

$$\hat{\Pi}_{AA}^A = -N_1\Delta_1 - 2N_2\Delta_2. \quad (79)$$

Es handelt sich hierbei um den gleichen Gewinnbetrag, wie er von dem Förderer A in Regime III des vorhergehenden Abschnitts 5.3.2 realisiert wird, wenn $\Delta_2 \leq v_b - v_2$ gilt. Angesprochen ist also der Gewinn, der sich ohne ein Lizenzabkommen einstellt.

Wir nehmen jetzt an, daß $\Delta_2 \geq v_b - v_2$, so daß $l_2 = v_2 - v_b + \Delta_2$ ist. Der Kostenvorteil des Standards B in der zweiten Periode, Δ_2 , ist dabei so groß, daß der Förderer A eine Subventionierung des Lizenzabkommens vornehmen muß, damit sich in der zweiten Periode derjenige Standard im teilspielperfekten Gleichgewicht durchsetzt, der in der ersten Periode von den Konsumenten gekauft wird. Der minimale Preis, $\tilde{p}_1$, den der Förderer A in der ersten Periode optimalerweise setzt, errechnet sich dann aus

$$\Pi_{AA}^A = N_1(p_1 - c_1) + N_2(v_b - v_2) - N_2\Delta_2 = 0, \quad (80)$$

und wir erhalten

$$\tilde{p}_1 = c_1 - \frac{N_2}{N_1}(v_b - v_2) + \frac{N_2}{N_1}\Delta_2. \quad (81)$$

Analog errechnet sich der minimale Preis des Förderers B, $\tilde{q}_1$, in der ersten Periode:

$$\tilde{q}_1 = d_1 - \frac{2N_2}{N_1}(v_b - v_2). \quad (82)$$

Aus den Preisgleichungen (81) und (82) können wir die Bedingung für eine Standardisierung auf A wie folgt ableiten:

$$\begin{aligned} \tilde{p}_1 &\leq \tilde{q}_1 \\ \Rightarrow N_1\Delta_1 + N_2(v_b - v_2) + N_2\Delta_2 &\leq 0. \end{aligned} \quad (83)$$

Der Gewinn des Förderers A ist dabei gegeben durch

$$\hat{\Pi}_{AA}^A = -N_1\Delta_1 - N_2(v_b - v_2) - N_2\Delta_2. \quad (84)$$

Schließlich betrachten wir den Fall, daß $l_2 \geq v_b - v_2 + \Delta_2$ gilt. Der Förderer A subventioniert also seinen Standard über das Lizenzabkommen derart, daß in der zweiten Periode solche Teilspele erreicht werden, in denen die N_2 Konsumenten auch dann den Standard A wählen, wenn sich in der ersten Periode der Standard B durchsetzt.²⁰⁰ Der Standard A gewinnt den Markt in der ersten Periode, wenn $v_b - p_1 \geq v_1 - d_1$ oder $p_1 \leq v_b - v_1 + d_1$ ist. Erfüllt der Preis des Standards A diese Bedingung, so realisiert der Förderer A einen Gewinn von

$$\bar{\Pi}_{AA}^A = N_1(v_b - v_1) - N_1\Delta_1 - N_2(v_b - v_2) - N_2\Delta_2. \quad (85)$$

Der Vergleich der Gewinnbedingungen (84) und (85) zeigt unmittelbar, daß der Gewinn $\bar{\Pi}_{AA}^A$, der sich bei einer relativ hohen Subventionierung der Lizenznehmer (i.e. $l_2 \geq v_b - v_2 + \Delta_2$) einstellt, größer ist als der Gewinn $\tilde{\Pi}_{AA}^A$. Der Vergleich der Gewinnungleichungen (79) und (85) ist etwas schwieriger. Ein relativ hoher Subventionierungsbetrag, $l_2 v_b - v_2 + \Delta_2$, führt zu einem größeren Gewinn als ein Verzicht auf ein Lizenzabkommen, wenn die folgende Bedingung erfüllt ist:

$$\begin{aligned} \bar{\Pi}_{AA}^A &> \tilde{\Pi}_{AA}^A \\ \Delta_2 &> (v_b - v_2) - \frac{N_1}{N_2}(v_b - v_1). \end{aligned} \quad (86)$$

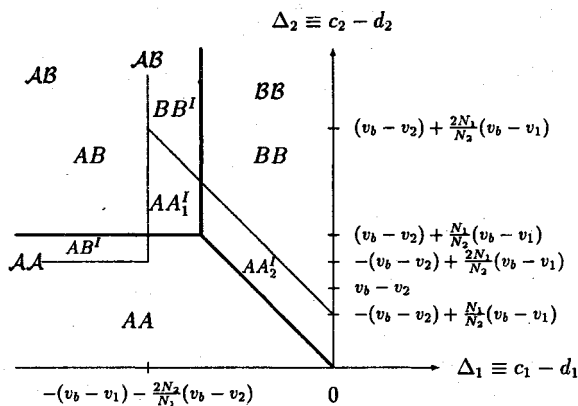
Diese Bedingung gilt immer, wenn die rechte Seite kleiner als null ist. Im weiteren nehmen wir an, daß dies zutrifft und $N_2(v_b - v_2) < N_1(v_b - v_1)$ gilt. (Im Modellanhang wird gezeigt, daß diese Bedingung mit einer konkaven Netzwerkexternalitätenfunktion vereinbar ist.) Es ist zu betonen, daß wir uns damit auf einen Spezialfall konzentrieren, in dem die Wirksamkeit der nicht-kostendeckenden Lizenzvergabe besonders deutlich wird.²⁰¹ Diese Bedingung stellt auch sicher, daß der Gewinn (85) an der Stelle $\Delta_1 = 0$ positiv ist.

Ausgehend von den getätigten Annahmen können wir jetzt die gleichgewichtigen Standardisierungsergebnisse ableiten. Gilt die Bedingung

200 Hierbei unterstellen wir, daß der Preis in der zweiten Periode positiv ist, so daß $p_2 = c_2 - l_2 \geq 0$ gilt. Für $l_2 = v_b - v_2 + \Delta_2$ erhalten wir dann die Bedingung $v_2 + d_2 \geq v_b$.

201 Angemerkt sei, daß die Bedingungen (68) und (86) miteinander vereinbar sind, wenn wir einen konkaven Verlauf der Netzwerkexternalitätenfunktion unterstellen und annehmen, daß $N_1 < N_2$ ist. Hierdurch ist die Vergleichbarkeit der in den Abbildungen dargestellten Standardisierungsergebnisse für den zugrunde gelegten Parameterbereich gewährleistet.

Abbildung 13: Lizenzvergabe: Standard A und B gefördert



(86), so ist $\bar{\Pi}_{AA}^A \geq \tilde{\Pi}_{AA}^A$. Wenn also der Förderer A seinen Standard in beiden Perioden durchsetzen möchte, wird er das Lizenzabkommen mit einem relativ großen Betrag subventionieren, so daß $l_2 = v_b - v_2 + \Delta_2$ ist. Anders ausgedrückt präferiert der Förderer A bei einer flächendeckenden Durchsetzung seines Standards solche Teilspiele in der zweiten Periode, in denen die N_2 Konsumenten seinen Standard auch dann wählen, wenn sich in der ersten Periode der Standard B durchgesetzt hat. Der Vergleich der Gewinnfunktionen (72) und (85) zeigt, daß der Förderer A das Standardisierungsergebnis AB einer flächendeckenden Standardisierung, AA, vorzieht, wenn $\Delta_1 < -(v_b - v_1)$ ist. Der Förderer B hingegen zieht das Standardisierungsergebnis AB einer flächendeckenden Durchsetzung seines Standards erst dann vor, wenn $\Delta_1 \leq -(v_b - v_1) - \frac{2N_2}{N_1}(v_b - v_2)$ gilt. Aus diesem Grunde wird der Förderer A seinen Standard in beiden Perioden durchsetzen, wenn $\Delta_1 > -(v_b - v_1) - \frac{2N_2}{N_1}(v_b - v_2)$ ist. Wir erhalten damit im Gleichgewicht die in Abbildung 13 eingetragenen Standardisierungsergebnisse, wobei die fett gezeichneten Linien die effizienten Standardisierungsergebnisse abgrenzen.²⁰²

Vergleicht man die Abbildung 13 mit Abbildung 11, so ist zu erkennen, daß die Möglichkeit der nicht-kostendeckenden Lizenzvergabe dem Förderer A einen strategischen Vorteil verschafft. Es kommt in den Regionen AA_1^I und AA_2^I zu einer ineffizienten Standardisierung auf A, obwohl eine

202 Die Anordnung der Achsenabschnitte in Abbildung 13 leitet sich aus den Bedingungen (68) und (86) ab. Siehe hierzu auch die Ausführungen im Modellanhang.

Koexistenz beider Standards oder aber eine Standardisierung auf B effizient wären. Der im Regime III identifizierte Nachfolgervorteil des neuen Standards B geht allerdings nicht vollständig verloren. In den Regionen BB^I und AB^I kann sich der Standard B am Markt behaupten, was jedoch ineffizient ist. Insgesamt bleibt festzuhalten, daß sich der Standard B nicht flächendeckend durchsetzen kann, wenn eine vollständige Durchsetzung des Konkurrenzstandards A effizient ist.

5.3.4 Zusammenfassung und Modellkritik

KATZ & SHAPIRO [1986a] erweitern das in Abschnitt 4.3 besprochene Modell von FARRELL & SALONER [1986a] in zweierlei Hinsicht. Zum einen wird die intertemporale Konkurrenz zwischen zwei inkompatiblen Systemen untersucht, wobei beide Unternehmungen ihren Standard fördern können. Zum anderen verfügt keine Unternehmung in der Ausgangssituation über eine installierte Basis, so daß beide Unternehmen in jeder Periode um den gesamten Markt konkurrieren. Wie in den Arbeiten von FARRELL & SALONER [1985; 1986a; 1988], die in Kapitel 4 diskutiert wurden, so wird auch bei KATZ & SHAPIRO [1986a] unterstellt, daß der Marktzutritt der Benutzer sequentiell hierarchisiert ist. Aufgrund irreversibler Investitionen und intertemporaler positiver Netzwerkexternalitäten spielen sowohl die Erwartungen hinsichtlich der zukünftigen Netzwerkgröße eines Kompatibilitätsstandards als auch die Geschichte der Beitrittsentscheidungen in Form des Effektes der installierten Basis eine entscheidende Rolle bei der Bestimmung des Konkurrenzergebnisses. Die zeitliche Verteilung der Kostenvorteile der Standardprodukte, der Umfang der periodisch auf den Markt treffenden Konsumentenkohorten und die Verfügungsrechtestruktur werden als die kritischen Determinanten der marktlichen Standardisierung identifiziert.

Der Beitrag von Katz und Shapiro hebt zudem den Unterschied zwischen positiven Netzwerkexternalitäten und Lerneffekten hervor. Lerneffekte charakterisieren einen Pfad technologischen Fortschritts, der nicht von der *erwarteten* Anzahl der Benutzer der Technologie abhängig ist. Im Gegensatz hierzu wird die ökonomische Bedeutung von Netzwerkexternalitäten primär durch die *zukünftige* Verbreitung einer Technologie bestimmt. Die Autoren kritisieren daher zu Recht, daß in dem Modell von ARTHUR [1989], das in Kapitel 2.7.2 vorgestellt worden ist, im Grunde nur Lerneffekte dargestellt werden und das fundamentale Problem der *Erwartungen* in Netzwerkindustrien nicht erfaßt wird.

Wenn die Standardtechnologien nicht proprietär geschützt sind und daher auf vollständig kompetitiven Märkten angeboten werden, kann es

sowohl zu einer ineffizienten Standardisierung als auch zu einer ineffizienten Koexistenz inkompatibler Produktsysteme kommen. Verfügungsrechte über eine Standardtechnologie ermöglichen die Monopolisierung des Angebots eines Standards. Der Vorteil der monopolistischen Bereitstellung eines Standards leitet sich aus der Möglichkeit zur intertemporalen Preisdiskriminierung ab, durch die intertemporale Netzwerkexternalitäten internalisiert werden können. Der Nachteil der monopolistischen Förderung eines Standards durch eine intertemporale Preisdiskriminierung wird besonders deutlich, wenn der Konkurrenzstandard frei verfügbar ist. Der Monopolist kann dann die Preissetzung zur Verdrängung der Konkurrenzstandards einsetzen, was sozial schädlich sein kann. Im Rahmen des Modells konnte gezeigt werden, daß die zeitliche Hierarchisierung und die Verfügungsrechtsstruktur nicht alleine ausschlaggebend für das Standardisierungsergebnis sind. Es wurde dargestellt, daß das von Katz und Shapiro identifizierte Paradox des Nachfolgervorteils auf den eingeschränkten Unterbietungsspielraum des Konkurrenten zurückzuführen ist. Der Nachfolgervorteil entsteht für den Anbieter des neuen Standards *B*, der in der zweiten Periode einen Kostenvorteil besitzt, dadurch, daß dieser grundsätzlich in beiden Perioden einen nicht-kostendeckenden Preis setzen kann. Der Anbieter des alten Standards *A* hingegen kann sich ex ante nicht auf einen Preis in der zweiten Periode festlegen, der unter den marginalen Kosten liegt. Weil der Standard *A* in der zweiten Periode höhere Produktionskosten aufweist als der neue Standard *B*, kann mithin der Förderer *B* den Standard *A* in der zweiten Periode immer unterbieten, ohne einen Verlust zu erleiden. Die Konsumenten der ersten Periode kennen diesen Zusammenhang und wählen daher nur dann den alten Standard *A*, wenn der Kostenvorteil in der ersten Periode hinreichend groß ist.

In Erweiterung des Modells von Katz und Shapiro wurde demonstriert, daß Lizenzabkommen ein weiteres strategisches Instrument bei Standardkonkurrenz sind. Anhand eines nicht-kostendeckenden Lizenzabkommens, das eine implizite Subventionierung der Lizenznehmer ermöglicht, konnte gezeigt werden, daß der Förderer des alten Standards den Nachfolgervorteil des Förderers des neuen Standards wirkungsvoll eindämmen kann.

Durch eine hinreichend hohe Subventionierung der Lizenznehmer kann der Förderer des alten Standards sein Produkt in der zweiten Periode zu einem nicht-kostendeckenden Preis anbieten. Hierbei sorgt die Konkurrenz zwischen den Lizenznehmern für die Glaubwürdigkeit eines Preises in der zweiten Periode, der unter den marginalen Produktionskosten

liegt. Diese Überlegungen zeigen, daß die Verfügbarkeit vertraglicher Instrumente und glaubwürdiger Selbstbindungsmechanismen entscheidende Determinanten der Etablierung von De-facto-Standards sind. Es lassen sich wenigstens drei weitere strategische Instrumente anführen, die im Rahmen der Verdrängungskonkurrenz bei inkompatiblen Produktstandards von Bedeutung sind:

1. *Spezifische Investitionen*: Daß ein Führerschaftsvorteil durch spezifische Investitionen in Produktionskapazitäten oder in qualitätsverbessernde F&E-Aktivitäten erlangt wird, gehört zu den robustesten Ergebnissen der modernen Industrieökonomik (siehe hierzu BAGWELL & RAMEY [1996, 660], SPENCE [1977; 1979], DIXIT [1980] und EATON & LIPSEY [1980; 1981]). In einer empirischen Studie über Automatennetzwerke für Kreditkarten belegen z.B. SALONER & SHEPARD [1995], daß spezifische Investitionen in Netzwerkkapazität einen dauerhaften Wettbewerbsvorteil induzieren können.
2. *Produktvielfalt*: KLEMPERER & PADILLA [1997] zeigen in einem Modell mit Wechselkosten, daß die Erhöhung der Produktvielfalt in einem Netzwerk zur Verdrängung von Konkurrenzsystemen führen kann. Die Erhöhung der Produktvielfalt in einem System bewirkt einen Abwerbungseffekt, so daß die Benutzer anderer Systeme wechseln, was die Attraktivität dieser Systeme weiter verringert.
3. *Unternehmenszusammenschluß*: Eine weitere Möglichkeit der Internalisierung von Netzwerkexternalitäten stellt ein Unternehmenszusammenschluß dar. Ein solcher Zusammenschluß würde in dem Modell von KATZ & SHAPIRO [1986a] eine effiziente Standardisierung induzieren. Darüber hinaus verhindert ein horizontaler Zusammenschluß die Verschwendung von Ressourcen bei der strategischen Positionierung des Unternehmens am Markt. Die sozialen Kosten der Monopolisierung treten jedoch offen zutage, wenn von einer preiselastischen Nachfrage ausgegangen wird.

Wie die Diskussion des Modells von Katz und Shapiro gezeigt hat, ist die wettbewerbspolitische Einschätzung der Verwendung solcher strategischen Instrumente sehr schwierig. Einerseits ermöglichen sie eine wünschenswerte Internalisierung von Netzwerkexternalitäten, und andererseits können sie zur Verdrängung von Konkurrenten eingesetzt werden. Katz und Shapiro mahnen daher zur Vorsicht.

„An industry observer could mistake investments that commit the firm to lower prices for entry deterrence or predation. Similarly, below-cost pricing in the first period need not be indicative of predation behavior.“ (KATZ & SHAPIRO [1986a, 840])

Wie insbesondere FARRELL & SALONER [1986a] herausgestellt haben, ist die Tatsache, daß eine Unternehmung nicht-kostendeckende Preise setzt, weder ein notwendiges noch ein hinreichendes Kriterium für ein sozial schädliches Monopolisierungsverhalten.²⁰³ Auf der anderen Seite kann die Verdrängungskonkurrenz zwischen inkompatiblen Produkten dazu führen, daß ein Förderer nur deswegen Investitionen in einen neuen, technisch superioren Standard tätigt, um ein bereits etabliertes System vom Markt zu verdrängen. Schon ORDOVER & WILLIG [1981] haben darauf hingewiesen, daß es sich hierbei um eine sozial schädliche Innovationsleistung handeln kann, die sich nur deshalb lohnt, weil die vollständige Verdrängung eines inkompatiblen Systems in Netzwerkindustrien möglich ist. Nicht nur marktzutrittsverhindernde Strategien können angesichts intertemporaler Netzwerkexternalitäten effizienzfördernd sein; es kann auch der Fall eintreten, daß sich selbst eine Kartellbildung zur Tätigkeit von F&E-Investitionen als sozial wünschenswert erweist. Auf diesen Aspekt gehen KATZ & SHAPIRO [1986a] ein:²⁰⁴

„... a cartel of producers may be socially desirable to the extent that it allows them to set later prices above marginal costs and thus generates incentives to invest in a new technology in the presence of network externalities.“ (KATZ & SHAPIRO [1986a, 840])

Die Arbeit von Katz und Shapiro zeigt also sehr deutlich, daß perfekt kompetitive Kassamärkte alleine keine Garanten für eine effiziente Standardwahl sind. Es gehört zum Wesen von Kompatibilitätsstandards, daß sie ihren gesellschaftlichen Wert erst dann entfalten, wenn sie sich flächendeckend durchsetzen. Die individuellen Kaufentscheidungen werden jedoch nicht gleichzeitig zu einem bestimmten Zeitpunkt getroffen, sondern sind über einen längeren Zeitraum verteilt. Die Standardisierung ist somit nicht nur ein Koordinationsproblem, sondern vor allem ein Problem des intergenerationellen Transfers von Standardisierungsrenten. In einer Welt ohne Transaktionskosten könnten die intertemporalen Netzwerkexternalitäten zwischen den Standardbenutzern prin-

203 Diese Aussage hat besonderes Gewicht in Netzwerkindustrien wie der Computerindustrie, weil hier niedrige Einführungspreise sehr weit verbreitet sind, wie z.B. HARTMAN & TEECE [1990] in ihrer empirischen Studie gezeigt haben.

204 Zu einem ähnlichen Schluß gelangen D'ASPREMONT & JACQUEMIN [1988]. Sie weisen nach, daß die kooperative Verständigung auf F&E-Investitionen im Rahmen eines *Research Joint Venture* (RJV) sozial wünschenswert sein kann, wenn die positiven Wissensexternalitäten der Forschungsinvestitionen hinreichend groß sind. Diese Spillovers können auch als nachfrageseitige Externalitäten interpretiert werden, wenn durch F&E-Investitionen die Kompatibilität zwischen den Produktmarken erhöht wird. Siehe hierzu auch die Ausführungen in Abschnitt 5.5.1.

zipiell durch Terminmärkte internalisiert werden. Da es sich bei Netzwerkexternalitäten um ein multilaterales Phänomen handelt, wären die Transaktionskosten einer solchen Tauschinstitution jedoch immens. An dieser Stelle zeigt sich, daß die Existenz von Monopolen auf der Angebotsseite sozial wünschenswert sein kann. Monopolmacht ermöglicht eine intertemporale Preisdiskriminierung, die wie ein intergenerationaler Transfermechanismus wirkt. Monopolistische Praktiken, die traditionellerweise als wettbewerbsbeschränkend eingestuft werden, können daher in Netzwerkindustrien als Ersatz für Terminmärkte zwischen anonymen Konsumentenkohorten interpretiert werden, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten ihre Standardwahl treffen. Entscheidend ist auch der Umstand, daß das institutionelle Umfeld, durch das die verfügbaren nicht-preislichen Internalisierungsinstrumente bestimmt werden, einen besonders großen Einfluß auf die De-facto-Standardisierung am Markt ausübt. Die Verfügbarkeit von vertraglichen Arrangements wie dem besprochenen nicht-kostendeckenden Lizenzvertrag führt in Netzwerkindustrien nicht nur zu einer graduellen Verschiebung der Beitrittsentscheidungen, sondern kann unter Umständen sowohl zu einer industrieweiten Etablierung eines bestimmten Standards als auch zu einer vollständigen Verdrängung eines Konkurrenzstandards führen.

5.4 Strategische Kostenerhöhung durch Standards

Die wohl wichtigste Funktion von Kompatibilitätsstandards ist die Gewährleistung eines möglichst reibungslosen Betriebs sich ergänzender Güter. Es wird jetzt der Fall betrachtet, daß eine Basiskomponente wie z.B. ein Videorecorder monopolistisch angeboten wird. Die Basiskomponente definiert hierbei den Kompatibilitätsstandard. Des weiteren sei unterstellt, daß komplementäre Komponenten wie z.B. Videokassetten sowohl von einem monopolistischen Anbieter als auch von unabhängigen Unternehmen angeboten werden. Der Förderer des Standards hat somit eine Monopolposition auf dem Markt für das Basisprodukt und steht auf dem Sekundärmarkt in einer horizontalen Konkurrenzbeziehung mit vielen unabhängigen Anbietern. In dieser Konstellation kann der monopolistische Förderer Inkompatibilität als Hebel zur Ausdehnung seiner Monopolstellung auf den Markt für die komplementären Produkte benutzen.

Dieser Aspekt von Kompatibilitätsstandards ist schon früh von HEMENWAY [1975, 40] erkannt worden und ist laut ORDOVER & WILLIG [1981] und ADAMS & BROCK [1982] einer der Hauptgründe für die An-

nahme, daß Inkompatibilität der Sicherung von Monopolrenten dient (siehe hierzu auch CHOI [1996a]). Es handelt sich hierbei um die Hebeltheorie der Monopolisierung von Märkten durch Inkompatibilität, die insbesondere seit den aktuellen kartellrechtlichen Vorwürfen gegen Microsofts Lizenzvergabepraktiken (siehe BLAIR & ESQUIBEL [1995a; 1995b], LOPATKA & PAGE [1995] und BASEMAN et al. [1995]) und Kodaks Monopolisierungsbestrebungen auf Sekundärmärkten (siehe SHAPIRO & TEECE [1994]) in das Rampenlicht des öffentlichen Interesses gerückt ist. In diesem Zusammenhang bezeichnen BESEN & SALONER [1989, 205] Inkompatibilität auch als eine *bottleneck facility*.²⁰⁵

Im folgenden soll anhand eines einfachen Modells in Anlehnung an SALOP & SCHEFFMAN [1983; 1987] gezeigt werden, daß Kompatibilitätsstandards als Mittel zur strategischen Kostenerhöhung von Konkurrenzprodukten selbst dann eingesetzt werden können, wenn der Monopolist hierbei die Produktionskosten seines eigenen Sekundärmarktproduktes erhöht.²⁰⁶ Das Modell postuliert, daß Verdrängungskonkurrenz nicht nur in Form von erlösmindernden Preiskämpfen (*predatory pricing doctrine*) stattfindet, sondern auch durch eine strategische Kostenerhöhung seitens der Konkurrenten erfolgen kann.

Es wird ein Sekundärmarkt mit $i = 1, \dots, N$ Unternehmen unterstellt, der sich aus einem dominanten Anbieter $i = 1$ und einem Kreis von Konkurrenzunternehmen $i = 2, \dots, N$ zusammensetzt. Der dominante Anbieter kontrolliert den Markt für die Basistechnologie und damit den Kompatibilitätsstandard. Es wird angenommen, daß der dominante Anbieter durch eine geeignete Gestaltung der Schnittstellentechnologie die Grenzkosten der Konkurrenten beeinflussen kann. Die inverse Marktnachfragefunktion ist $D^{-1} = A - b \sum_{i=1}^N q_i$, wobei $A, b > 0$, $\frac{A}{b} \geq \sum_{i=1}^N q_i$ und q_i die Ausbringungsmenge der Unternehmung $i = 1, \dots, N$ bezeichnet. Die marginalen Produktionskosten für Unternehmung i sind c_i , und es sei $0 < c_i < A$ und $c_i = c_j$ mit $j \neq i$ für $i = 1, \dots, N$. Es sei angenommen, daß die dominante Unternehmung 1 einen Kostenvorteil bei der Produktion des Sekundärprodukts hat, so daß $c_1 < c_i$ für $i = 2, \dots, N$ gilt. Es seien nur symmetrische Lösungen betrachtet mit $q_i = q_j$ für alle

205 Die Monopolisierungswirkung der Inkompatibilität in vertikal verbundenen Märkten kann analog zum Tying verstanden werden (siehe TIROLE [1988, 333f.]).

206 In der Literatur ist der Gedanke der strategischen Kostenerhöhung z.B. von WILLIAMSON [1963] auf Werbeausgaben, ebenfalls von WILLIAMSON [1968a] auf Standardlöhne, von MALONEY & MCCORMICK [1982] auf Umweltstandards und von MICHAELIS [1994] auf Regulierung und Industrie-Lobbying angewendet worden. Zu den kartellrechtlichen Aspekten der strategischen Kostenerhöhung in den Vereinigten Staaten siehe KRATTENMAKER & SALOP [1986].

$i, j = 2, \dots, N$ und $i \neq j$. Die Gewinnfunktion des Unternehmens 1 ist dann

$$\Pi_1 = (A - bq_1 - b(N-1)q_i - c_1)q_1, \quad (87)$$

und die Gewinnfunktion der Unternehmen $i = 2, \dots, N$ ist

$$\Pi_i = (A - bq_1 - b(N-1)q_i - c_i)q_i. \quad (88)$$

Berechnung der Bedingungen erster Ordnung für ein Gewinnmaximum und anschließendes Auflösen nach den optimalen Ausbringungsmengen q_1^* und q_i^* mit $i = 2, \dots, N$ ergeben für Unternehmen 1 die Nash-Cournot-Ausbringungsmenge²⁰⁷

$$q_1^* = \frac{A + (n-1)c_i - Nc_1}{b(N+1)} \quad (89)$$

und für die Unternehmen $i = 2, \dots, N$

$$q_i^* = \frac{A + c_1 - 2c_i}{b(N+1)}. \quad (90)$$

Die gesamte Ausbringungsmenge der Industrie im Nash-Cournot-Gleichgewicht, $Q^* = \sum_{i=1}^N q_i^* = q_1^* + (N-1)q_i^*$ mit $i = 2, \dots, N$, ist dann

$$Q^* = \frac{NA - (N-1)c_i - c_1}{b(N+1)}. \quad (91)$$

Durch Einsetzen der Gleichungen (89) und (90) in die Gewinnfunktion (87) des Unternehmens 1 ergibt sich

$$\Pi_1^* = \frac{1}{b} \left(\frac{A + (N-1)c_i - Nc_1}{N+1} \right)^2. \quad (92)$$

Entsprechend erhalten wir den Gleichgewichtsgewinn für die restlichen Unternehmen $i = 2, \dots, N$:

$$\Pi_i^* = \frac{1}{b} \left(\frac{A + c_1 - 2c_i}{N+1} \right)^2. \quad (93)$$

²⁰⁷ Die Bedingungen zweiter Ordnung für ein Gewinnmaximum sind alle kleiner als null.

Es sei zusätzlich angenommen, daß die marginalen Produktionskosten von der Qualität des Kompatibilitätsstandards, die durch $s \in [\underline{s}, \bar{s}]$ ausgedrückt wird, abhängen, wobei $c_i = c_i(s)$, mit $\partial c_i / \partial s > 0$ für $i = 1, \dots, N$ gelte. Die marginalen Produktionskosten des Sekundärmarktprodukts steigen also monoton mit der Qualität des Kompatibilitätsstandards an. Weiterhin sei unterstellt, daß Unternehmung 1 jede beliebige Qualität des Kompatibilitätsstandards kostengünstiger umsetzen kann, so daß sie für jede Ausprägung des Kompatibilitätsstandards $s \in [\underline{s}, \bar{s}]$ niedrigere marginale Produktionskosten als die Konkurrenten $i = 2, \dots, N$ hat; d.h. es gilt $c_1(s) < c_i(s)$.²⁰⁸ Die erste Ableitung der reduzierten Gewinnfunktion (92) der Unternehmung 1 nach s ist größer als null, wenn folgende Bedingung erfüllt ist:

$$\frac{\partial c_i / \partial s}{\partial c_1 / \partial s} > \frac{N}{N-1}. \quad (94)$$

Die Bedingung (94) zeigt, daß die Anreize einer kostenerhöhenden Gestaltung des Kompatibilitätsstandards von dem Verhältnis der marginalen Produktionskostenänderungen und der Anzahl der in der Industrie aktiven Unternehmen abhängen. Mit steigender Anzahl von Konkurrenten, N , sinkt der für die dominante Unternehmung notwendige Kostenvorteil, aus dem sich ein Anreiz für eine strategische Manipulation der Schnittstelleneigenschaften ableitet. Das ökonomische Motiv für dieses Ergebnis ist einfach (vergleiche hierzu auch MICHAELIS [1994, 697]). Ein technisch komplexerer und qualitätsmäßig anspruchsvollerer Kompatibilitätsstandard führt einerseits zu einer direkten Kostensteigerung beim dominanten Anbieter und andererseits zu einer Erhöhung des Marktanteils der dominanten Unternehmung aufgrund der strategischen Kostenerhöhung der Konkurrenzprodukte. Ist die Anzahl der in der Industrie aktiven Unternehmen hinreichend groß (oder der Kostenvorteil groß genug), überlagert der Markterweiterungseffekt den Kosteneffekt, so daß die dominante Unternehmung 1 von einer Kostenerhöhung profitiert.

In dem betrachteten asymmetrischen Cournot-Modell ist jede strategische Kostenerhöhung durch eine gesteigerte Qualität des Kompatibilitätsstandards s sozial schädlich, weil hierdurch die aggregierte Ausbringungsmenge der Industrie sinkt und damit die soziale Wohlfahrt. Nimmt man hingegen an, daß eine Qualitätsverbesserung des Kompatibilitätsstandards mit einer Erhöhung der maximalen Zahlungsbereitschaft der

²⁰⁸ Diese Annahme ist unmittelbar einsichtig, wenn man bedenkt, daß die dominante Unternehmung die Kompatibilitätsausprägung bestimmt und von daher einen Informationsvorsprung gegenüber den Konkurrenten besitzt.

Konsumenten einhergeht, so kann auch der entgegengesetzte Fall eintreten, daß die strategische Kostenerhöhung sozial optimal ist.²⁰⁹ Nach SCHEFFMAN & SALOP [1983, 267] hat eine Kostenerhöhungsstrategie drei Vorteile gegenüber einer verdrängenden Preiskonkurrenz, wie sie in Abschnitt 5.3 anhand des Modells von KATZ & SHAPIRO [1986a] besprochen wurde.

1. Eine Kostenerhöhungsstrategie kann so dosiert werden, daß die Konkurrenten zwar geschwächt, aber nicht vom Markt verdrängt werden. Der Vorwurf einer unlauteren Monopolisierung des Marktes kann auf diese Weise leichter entkräftet werden.²¹⁰
2. Es müssen keine kurzfristigen Verluste gemacht werden, wie es bei einem verdrängenden Preiskampf in der Regel der Fall ist.
3. Es muß nicht angenommen werden, daß unterschiedliche Fähigkeiten der Kreditbeschaffung bestehen.

Schließlich sei angemerkt, daß in Netzwerkindustrien positive Netzwerkexternalitäten eine strategische Kostenerhöhung nicht profitabel machen können, weil die Reduktion der aggregierten Ausbringungsmenge mit verringerten positiven Netzwerkexternalitäten einhergeht.²¹¹

5.5 Kompatibilitätsstandards und Unternehmensverbände

In den bisher betrachteten Modellen wurde durchweg unterstellt, daß sich die Unternehmen nicht zusammenschließen. Auch die Bildung hybrider horizontaler Kooperationsformen zwischen Unternehmen blieb unberücksichtigt. Statt dessen wurde davon ausgegangen, daß sich die Unternehmen nicht-kooperativ verhalten und bereit sind, sich dem scharfen Wettbewerb einer Verdrängungskonkurrenz auszusetzen. Wie schon oben angedeutet, sind die Anreize zur horizontalen Kooperation im Umfeld der Etablierung einer Standardtechnologie besonders groß. Durch horizontale Kooperation können die Unternehmen nicht nur die Kosten der Verdrängungskonkurrenz vermeiden, sondern unter Umständen auch

209 Eine qualitätsmäßige Verbesserung des Kompatibilitätsstandards kann z.B. zu einem reibungsloseren Zusammenwirken der Komponenten eines Produktsystems führen, so daß die Ausnutzung positiver Netzwerkexternalitäten verbessert wird.

210 Die Grenzkosten einer Konkurrenzunternehmung i ($i = 2, \dots, N$) müssen die Bedingung, $c_i < (A + c_1)/2$, erfüllen, damit die Unternehmung am Markt aktiv bleibt.

211 In Kapitel 6 wird gezeigt, daß angesichts positiver Netzwerkexternalitäten sogar der entgegengesetzte Fall eintreten kann, in dem sich der Förderer eines Standards besserstellt, wenn er Konkurrenten in sein Netzwerk einlädt und die Kosten der Konkurrenten gering hält.

eine vollständigere Internalisierung der nachfrageseitigen Netzwerkexternalitäten erreichen.

Die sozialen Kosten einer Kartellierung der Standardanbieter ergeben sich aus den Anreizen zur Abschöpfung zusätzlicher Konsumentenrenten durch Preisabsprachen oder Mengenrationierung. Besonders interessant ist in diesem Zusammenhang die Bildung hybrider Organisationsformen wie z.B. einem Standardisierungsverband oder einer strategischen Standardisierungsallianz. Sie ermöglichen eine logische Trennung zwischen Standardwahl und Produktmarktkonkurrenz in dem Sinne, daß die Unternehmen einerseits auf der Standardisierungsstufe kooperieren können und andererseits auf der Produktmarktstufe zur Konkurrenz gezwungen sind.

Die Gesamtheit der Beziehungen zwischen den Unternehmen kann dann als hybride Organisationsform interpretiert werden, die weder Unternehmung noch Markt ist.

In den folgenden beiden Unterabschnitten werden zwei Problemfelder der angebotsseitigen Koalitionsbildung in Netzwerkindustrien untersucht. In Abschnitt 5.5.1 wird die Etablierung von Kompatibilität zwischen unterschiedlichen Marken als ein Investitionsproblem aufgefaßt. Kompatibilitätsinvestitionen führen zu positiven Spillover-Effekten, die das Konkurrenzunternehmen begünstigen. Bei fehlender Kooperation bewirken Trittbrettfahreneffekte, daß die Unternehmen aus sozialer Sicht zu wenig in Kompatibilität investieren. Es wird gezeigt, daß eine hybride Organisationsform, die einerseits Kooperation auf der Investitionsstufe ermöglicht und andererseits Konkurrenz auf der Produktmarktstufe gewährleistet, zu zweitbesten Wohlfahrtsergebnissen führt. Dabei wird die Vermutung bestätigt, daß die Beziehungen zwischen den Unternehmungen in Netzwerkindustrien optimalerweise eine Mischung aus Konkurrenz und Kooperation darstellen.

In Abschnitt 5.5.2 wird anhand des Artikels von BLOCH [1995] gezeigt, daß eine nicht-kooperative Verbandsbildung zur Etablierung konkurrierender Standardisierungskoalitionen und damit zu einer ineffizienten Koexistenz inkompatibler Produktsysteme führen kann.

5.5.1 Industrieweite Verbände und Kompatibilitätsinvestitionen

Es sei eine Netzwerkindustrie mit zwei Unternehmen betrachtet. Jedes Unternehmen bietet ein Massenprodukt und ein Nischenprodukt an, die komplementär zueinander sind. Es wird unterstellt, daß die Produkte eines Herstellers untereinander perfekt kompatibel sind. Die Produkte unterschiedlicher Marken sind jedoch in der Ausgangssituation ohne Kom-

patibilitätsinvestitionen vollkommen inkompatibel. Vereinfachend wird unterstellt, daß nur die Massenprodukte substituierbar sind. Die Nischenprodukte der Unternehmen werden als nicht substituierbar angenommen, und jede Unternehmung besitzt auf ihrem Nischenmarkt eine uneingeschränkte Monopolstellung. Das Massenprodukt eines jeden Unternehmens definiert einen spezifischen Technologiestandard, der als fest vorgegeben angesehen werden soll.

Die Kompatibilität zwischen dem Nischenprodukt eines Herstellers und dem Massenprodukt des Konkurrenzunternehmens kann nur mittels einseitiger Investitionen des Nischenproduktanbieters verbessert werden. Beabsichtigt also Unternehmen 1 die Kompatibilität zwischen seinem Nischenprodukt und dem Massenprodukt des Unternehmens 2 zu erhöhen, so muß es zu diesem Zweck kostspielige Investitionen durchführen. Wir nehmen nun zusätzlich an, daß die maximale Zahlungsbereitschaft der Benutzer von Nischen- und Massenprodukten mit markenübergreifender Kompatibilität ansteigt.

Gemäß dieser Annahme haben Investitionen der Unternehmung i , die die Kompatibilität zwischen ihrem Nischenprodukt und dem Massenprodukt des Unternehmens j verbessern, zwei Wirkungen. Zum einen erhöhen sie die Wertschätzung auf seiten der Benutzer des Nischenprodukts des Unternehmens i , woraus dem investierenden Unternehmen ein direkter Vorteil erwächst. Zum anderen erhöhen sie jedoch ebenfalls die maximale Zahlungsbereitschaft der Konsumenten für das Massenprodukt des Konkurrenzunternehmens j . Dieser positive Spillover-Effekt führt zu einer Verschlechterung der Wettbewerbsposition des investierenden Unternehmens i auf dem Massenmarkt. In dem zugrunde gelegten einfachen Modell wird dieser Trade-off von Kompatibilitätsinvestitionen abgebildet und gezeigt, daß es in einem vollständig nicht-kooperativen Umfeld zu Trittbrettfahrereffekten kommt, so daß die Kompatibilitätsaufwendungen der Unternehmen aus sozialer Sicht zu gering sind.

Die Kompatibilitätsentscheidung wird nicht als ein binäres Entscheidungsproblem, sondern als ein graduelles Phänomen aufgefaßt, wobei die Produkte unterschiedlicher Hersteller partiell kompatibel sein können. So verweist HERGERT [1987] auf die Tatsache, daß Personal Computer mehr oder weniger kompatibel mit dem IBM-PC-Standard sein können. Dieser Fall ist besonders dann relevant, wenn die Unternehmen ihre Standardtechnologien bereits entwickelt haben und die technologische Ausgestaltung der Massenprodukte fest vorgegeben ist. Der Grad der Kompatibilität eines Nischenproduktes mit der Standardtechnologie eines anderen

Herstellers hängt dann von den Investitionen ab, die der Nischenproduktanbieter bereit ist zu tätigen.

In der Standardisierungsliteratur wird fast ausschließlich davon ausgegangen, daß ein Produkt entweder perfekt kompatibel oder vollkommen inkompatibel ist (siehe hierzu z.B. die Ausführungen bei FARRELL & SALONER [1985; 1986a], KATZ & SHAPIRO [1985; 1986a; 1986b] und MATUTES & REGIBEAU [1988]). Partielle Kompatibilität existiert sowohl zwischen zwei Produkten als auch zwischen zwei Produktsystemen. Im letzteren Fall bieten zwei Unternehmen mehrere differenzierte Nischenprodukte an. Der Grad der Kompatibilität zwischen den beiden Produktsystemen wird durch die Anzahl der kompatiblen Nischenprodukte beschrieben. Ein einzelnes Nischenprodukt ist dann entweder kompatibel mit der Standardtechnologie des Konkurrenzunternehmens oder nicht. Partielle Kompatibilität zwischen Produktsystemen ist von CHOU & SHY [1993] untersucht worden und läßt sich auch auf das hier präsentierte Modell interpretativ anwenden.

Die Herstellung von markenübergreifender Kompatibilität durch Investitionen läßt sich z.B. in der Softwareindustrie beobachten. Unternehmen wie Microsoft und Apple bieten sowohl ein Betriebssystem als auch Anwendungssoftware an. Das Betriebssystem, daß auch als Massenprodukt bezeichnet wird, definiert den markenspezifischen Kompatibilitätsstandard. Die Anwendungssoftware, die das Nischenprodukt ist, wird von jedem Unternehmen zunächst perfekt kompatibel in bezug auf den eigenen Betriebssystemstandard konzipiert. Damit eine bestimmte Softwareanwendung nicht nur mit dem Betriebssystem des Herstellers kompatibel ist, sondern auch mit dem Betriebssystem des Konkurrenzunternehmens, muß das softwareentwickelnde Unternehmen entsprechende Investitionen tätigen. Ein weiteres Anwendungsbeispiel, in dem konkurrierende Unternehmen jeweils eine eigene standarddefinierende Massentechnologie und hierzu komplementäre Nischenprodukte anbieten, stellt der Markt für Internet-Browser und Webpage-Designer-Tools dar (siehe hierzu KRISTIANSEN & THUM [1997]). Auf dem Massenmarkt für Internet-Browser bieten Netscape und Microsoft zwei verschiedene Standards an. Zusätzlich verkaufen beide Unternehmen Webpage-Designer-Tools, mit denen kommerzielle Nutzer Internet-Seiten produzieren. Das Problem der markenübergreifenden Inkompatibilität entsteht dadurch, daß Internet-Seiten, die z.B. mit Webpage-Designer-Tools von Microsoft erstellt worden sind, unter Umständen nicht kompatibel mit dem Internet-Browser von Netscape sind. Die Folge ist dann, daß die Nutzer des Netscape-Browsers die entsprechende Internet-Seite, die mit

Microsofts Webpage-Designer-Tools erstellt worden ist, nicht vollständig lesen und nutzen können. In beiden Beispielen erhöht eine markenübergreifende Kompatibilität zwischen den Massenprodukttechnologien und den Nischenprodukten die Wertschätzung sowohl auf seiten der Nischenproduktnutzer als auch der Massenproduktkäufer.

In dem folgenden Modell sollen die Anreize der Unternehmen, Investitionen in markenübergreifende Kompatibilität vorzunehmen, untersucht werden. Im Mittelpunkt der Analyse steht die Frage, wie unterschiedliche Formen der horizontalen Kooperation den Umfang der Kompatibilitätsinvestitionen, die Produktmarktergebnisse und die soziale Wohlfahrt beeinflussen. Der vorgestellte Modellierungsansatz basiert auf dem Modell von D'ASPREMONT & JACQUEMIN [1988], in dem die Anreize der Unternehmen, F&E-Investitionen zu tätigen, in einem zweistufigen Spiel untersucht werden.

In dem Modell wählen die Unternehmen in der ersten Stufe ihre F&E-Ausgaben und in der zweiten Stufe ihre Ausbringungsmengen auf dem Produktmarkt. Die Unternehmen sind vollkommen symmetrisch, die Produkte sind homogen und die F&E-Investitionen reduzieren die variablen Produktionskosten gemäß einer quadratischen Kostenfunktion. Die F&E-Investitionen sind in dem Modell von d'Aspremont und Jacquemin durch Spillover-Effekte gekennzeichnet, so daß F&E-Investitionen nicht nur die Produktionskosten der investierenden Unternehmung, sondern auch die des Konkurrenzunternehmens reduzieren.

Der Artikel von D'ASPREMONT & JACQUEMIN [1988] hat in Verbindung mit den Arbeiten von SPENCE [1984] und KATZ [1986] eine umfangreiche industrieökonomische Debatte über die Effizienzwirkungen von Kollaborationen zur Koordination von F&E-Investitionen nach sich gezogen. In den Arbeiten von KAMIEN et al. [1992], SUZUMURA [1992], VONORTAS [1994], SIMPSON & VONORTAS [1994], ZISS [1994], STEURS [1995], BROD & SHIVAKUMAR [1997], QIU [1997] und PETIT & TOLWINSKI [1999] wurde das beispielhaft gehaltene Ausgangsmodell verallgemeinert und erweitert.²¹²

212 Die Modellierung von Spillover-Effekten ist u.a. von LEVIN & REISS [1988], DE BONDT & VEUGELERS [1991], DE BONDT et al. [1992] und GOEL [1995] weiterentwickelt worden. Ein Literaturüberblick findet sich bei DE BONDT [1996]. Alle diese Arbeiten identifizieren positive Spillover-Effekte als Grund für horizontale Kooperation, so daß sie an die von WILLIAMSON [1968b] ausgelöste Diskussion anknüpfen, ob die wettbewerbsrechtliche Behandlung von horizontaler Kooperation in den Vereinigten Staaten nicht zu restriktiv ist. Zu dieser Diskussion, die nach wie vor aktuell ist, siehe auch die Arbeiten von GROSSMAN & SHAPIRO [1986], JORDE & TEECE [1990], BRODLEY [1990] und SHAPIRO & WILLIG [1990].

In Anlehnung an d'Aspremont und Jacquemin betrachten wir jetzt ebenfalls ein zweistufiges Spiel, wobei die Unternehmen in der ersten Stufe ihre Kompatibilitätsinvestitionen und in der zweiten Stufe ihre Ausbringungsmengen auf dem Massenmarkt festlegen. Auf beiden Stufen treffen die Unternehmen ihre Entscheidungen simultan. In Abhängigkeit davon, ob sie sich auf einer Entscheidungsstufe kooperativ oder nicht-kooperativ verhalten, lassen sich wie in der Arbeit von d'Aspremont und Jacquemin drei Regime unterscheiden:²¹³

1. *Konkurrenz (NN)*: Beide Unternehmen verhalten sich in beiden Stufen des Spiels nicht-kooperativ. In der zweiten Stufe des Spiels erhöht sich die Nachfrage nach Massenprodukten der Unternehmung i in Abhängigkeit von den Kompatibilitätsinvestitionen, die das Konkurrenzunternehmen j getätigt hat.
2. *Standardisierungsverband (CN)*: In der ersten Stufe koordinieren beide Unternehmen ihre Investitionsentscheidungen derart, daß die Summe der Unternehmensgewinne maximiert wird. In der zweiten Stufe bestimmen beide Unternehmen ihre Cournot-Ausbringungsmengen nicht-kooperativ, wobei sich die Nachfrage für das Massenprodukt der Unternehmung i in Abhängigkeit von den Kompatibilitätsinvestitionen der Konkurrenzunternehmung j erhöht.
3. *Kartellierung (CC)*: Beide Unternehmen bilden ein Kartell, das in allen zwei Stufen des Spiels die gemeinsamen Gewinne der Unternehmen maximiert.

In der Realität finden Kompatibilitätsabsprachen häufig in Standardisierungsverbänden statt. In bezug auf die Computerindustrie betonen KATZ & SHAPIRO [1998], daß diese Form der horizontalen Kooperation bislang von den Kartellbehörden in den Vereinigten Staaten unbehelligt geblieben ist. Diese Tatsache deutet darauf hin, daß Standardisierungsverbände mit Konkurrenz auf der Produktmarktebene vereinbar sind, wie in dem Regime *CN* unterstellt wird.

Im folgenden werden solche Verbände als hybride Organisationen interpretiert, die kooperatives Verhalten auf der Standardisierungsstufe induzieren, ohne die Konkurrenz auf der Produktmarktstufe auszuhöhlen. Ein Beispiel für einen solchen Verband ist das W3 Konsortium zum Erlangen unternehmensübergreifender Kompatibilität zwischen Internet-Browsern

²¹³ Im folgenden werden die Regime durch zwei kalligraphische Buchstaben abgekürzt. Der erste Buchstabe beschreibt das Verhalten der Unternehmen in der ersten Stufe des Spiels entweder als nicht-kooperativ, was durch N wiedergegeben wird, oder als kooperativ, was durch C angezeigt wird. Die gleiche Methode wird für den zweiten Buchstaben angewendet, mit dem das Verhalten der Unternehmen in der zweiten Stufe des Spiels charakterisiert wird.

und Webpage-Designer-Tools. In diesem speziellen Fall konkurrieren Microsoft und Netscape auf dem Browsermarkt und koordinieren ihre Aktivitäten auf der Kompatibilitätsebene (siehe hierzu *Magazin für Computertechnik*, September 1997, S. 80f.).

Wir gehen jetzt zur Beschreibung und Lösung des bereits angekündigten Kompatibilitätsinvestitionsmodells über. Es werden zwei Unternehmen $i = 1, 2$ betrachtet, die sowohl ein Massenprodukt als auch ein Nischenprodukt anbieten. Wir nehmen an, daß in der Ausgangssituation die Nischen- und die Massenprodukte des gleichen Herstellers perfekt miteinander kompatibel sind. Das Nischenprodukt des Unternehmens i und das Massenprodukt des Unternehmens j sind hingegen inkompatibel, solange Unternehmen i keine Investitionen in Kompatibilität tätigt. In der Abwesenheit markenübergreifender Kompatibilitätsinvestitionen sind die Massenprodukte der Unternehmen homogen, und jedes Unternehmen besitzt die inverse Massenmarktnachfrage $p_i(q_i, q_j) = A - Q$, mit $i = 1, 2$, $j \neq i$, $A > Q \geq 0$, und $Q = q_i + q_j$, wobei p_i für den Massenproduktpreis und q_i für die Ausbringungsmenge des Unternehmens i steht. Die Unternehmen haben die gleichen marginalen Produktionskosten c , die auf null normalisiert werden. Wir unterstellen, daß Markteintritt nicht profitabel ist und $A > 0$ gilt, so daß es sich für die Unternehmen im Markt lohnt, das Massenprodukt zu produzieren.

Es soll jetzt der Effekt von Kompatibilitätsinvestitionen beschrieben werden. Wir fokussieren auf Investitionen in markenübergreifende Kompatibilität, die die Kompatibilität der Nischenprodukte eines Herstellers mit der Massenprodukttechnologie des anderen Herstellers verbessert. In dem hier zugrunde gelegten Modell haben Kompatibilitätsinvestitionen des Unternehmens i , die mit x_i bezeichnet werden, zwei Effekte:

(1) Sie erhöhen die maximale Zahlungsbereitschaft der Käufer des Nischenprodukts der Unternehmung i , woraus dem investierenden Unternehmen direkt ein Vorteil auf seinem Nischenmarkt erwächst. Genauer gesagt, bezeichnen wir mit x_i das Kompatibilitätsinvestitionsniveau, das die Nettoerträge der Unternehmung i auf ihrem Nischenmarkt linear gemäß vx_i , mit $i = 1, 2$ und $v > 0$ erhöht. Der Parameter v mißt hierbei die konstanten Grenzerträge des investierenden Unternehmens auf dem Nischenmarkt. Die Käufer des Nischenprodukts der Unternehmung i haben einen einheitlichen Reservationspreis, der linear mit den Kompatibilitätsinvestitionen, x_i , ansteigt. Das investierende Unternehmen i appropriiert die gesamte Konsumentenrente und realisiert konstante

Grenzerträge, v , auf dem Nischenmarkt durch eine marginale Erhöhung des Investitionsniveaus.²¹⁴

(2) Die Investitionen des Unternehmens i in markenübergreifende Kompatibilität erhöhen die Nachfrage nach Massenprodukten des Unternehmens j , weil die Konsumenten eine größere Vielfalt von komplementären Produkten reibungsloser nutzenstiftend einsetzen können. Dieser Effekt bevorteilt den Konkurrenten j indirekt durch eine Erhöhung der Nachfrage nach seinem Massenprodukt. Weil das Nischenprodukt des Unternehmens i komplementär zu dem Massenprodukt des Unternehmens j ist, führen Kompatibilitätsinvestitionen des Unternehmens i in Höhe von x_i zu einem nachfrageseitigen, positiven Spillover-Effekt, so daß sich die Nachfrage nach Massenprodukten des Unternehmens j um den Betrag βx_i erhöht, wobei $\beta \geq 0$ für den Spillover-Parameter steht.²¹⁵

Bei Berücksichtigung des nachfrageseitigen Spillover-Effekts in der inversen Massenmarktnachfrage erhalten wir folgenden funktionellen Zusammenhang:

$$p_i(q_i, q_j, x_j) = A + \beta x_j - Q, \quad j \neq i, \quad i = 1, 2. \quad (95)$$

Investitionen in markenübergreifende Kompatibilität durch Unternehmen j differenzieren die Massenprodukte der beiden Unternehmen in dem Sinne, daß sich die Qualität des Massenprodukts des Unternehmens i relativ zum Massenprodukt des Unternehmens j erhöht. Wenn die Kompatibilitätsinvestitionen der beiden Unternehmen gleich sind, so daß $x_1 = x_2$ ist, dann sind die Massenprodukte perfekte Substitute und haben den gleichen Preis: $p_i = A + \beta x_j - q_i - q_j$, mit $j \neq i$. Wenn jedoch die Kompatibilitätsausgaben nicht gleich sind, mit $x_j > x_i$, dann sind die Produkte vertikal differenziert. Das impliziert, daß jeder Konsument bereit

214 In dieser Spezifikation wird die Investitionsvariable x_i durch die monetären *Wirkungen* der Kompatibilitätsanstrengungen des Unternehmens i definiert. Sie ist keine Inputvariable wie der Umfang der *Kompatibilitätsanstrengungen*. Es soll an dieser Stelle bemerkt werden, daß D'ASPREMONT & JACQUEMIN [1988] ebenfalls den Umfang der F&E-Investitionen analog definieren, indem eine Erhöhung von x die marginalen Produktionskosten um den gleichen Betrag reduziert. Das bedeutet, daß eine Erhöhung der Investitionen in dem Modell strenggenommen eine Reduktion der marginalen Kosten darstellt, die durch F&E-Investitionen induziert werden. Trotzdem betonen d'Aspremont und Jacquemin, daß ihre Investitionsvariable den Umfang der F&E-Anstrengungen (*amount of research*) mißt. Im Gegensatz zu diesem Ansatz haben KAMIEN et al. [1992] ihre Investitionsvariable als Inputvariable definiert. Für einen umfassenden Vergleich beider Ansätze siehe AMIR [1998].

215 Im Gegensatz zu den Wissens-Spillovers in der F&E-Literatur sind nachfrageseitige Spillovers, hervorgerufen durch Kompatibilitätsinvestitionen, nicht notwendigerweise kleiner oder gleich eins.

ist, eine Qualitätsprämie für das Massenprodukt i zu zahlen. Gegeben die inverse Massenmarktnachfrage (95), hängt die Qualitätsprämie nur von der Differenz der Investitionsniveaus und dem Spillover-Parameter ab, so daß im Marktgleichgewicht $p_i - p_j = \beta(x_j - x_i)$ gelten muß.

Man beachte zugleich, daß die inverse Massenmarktnachfrage des Unternehmens i nicht von seinen eigenen Kompatibilitätsinvestitionen abhängt. Die Investitionen des Unternehmens i führen auf dem Massenmarkt ausschließlich zu positiven Spillovers auf seiten des Konkurrenzunternehmens. Ferner unterstellen wir, daß die Kompatibilitätskostenfunktion, K_i , eine konvexe Funktion in Abhängigkeit von den Kompatibilitätsinvestitionen x_i ist und durch $K_i(x_i) = \frac{\gamma}{2}x_i^2$, mit $i = 1, 2$ und $\gamma > 0$, definiert wird.

Wir betrachten ein Spiel mit zwei Perioden. In der ersten Stufe bestimmen beide Unternehmen gleichzeitig ihre Investitionen in Kompatibilität, und in der zweiten Stufe bestimmen die Unternehmen simultan ihre Ausbringungsmengen auf dem Massenmarkt. Es werden die drei Regime $\mathcal{NN}$, $\mathcal{CN}$ und $\mathcal{CC}$ zugrunde gelegt. Als Effizienzmaßstab setzen wir das Regime $\mathcal{FB}$ (*first best*), in dem die Summe aus Konsumenten- und Produzentenrente maximiert wird. Um die Vergleichbarkeit der Regime zu gewährleisten, machen wir die folgenden zwei Annahmen.

Annahme 5.1 *Der marginale Gewinn auf dem Nischenmarkt ist hinreichend groß: $v > \frac{2\beta A}{9}$.*

Die Annahme 5.1 stellt sicher, daß die marginalen Nischenmarktgewinne, $\frac{\partial(x_i v)}{\partial x_i} = v$, den Unternehmen genügend Anreize geben, auch dann in Kompatibilität zu investieren, wenn sich die Unternehmen in beiden Stufen des Spiels nicht-kooperativ verhalten (Regime $\mathcal{NN}$). Unter der Annahme 5.1 investieren die Duopolisten in allen Regimen einen streng positiven Betrag in markenübergreifende Kompatibilität.

Annahme 5.2 *Die Kompatibilitätskosten sind hinreichend konvex: (i) $\beta < \sqrt{2\gamma} \approx 1.41\sqrt{\gamma}$ und (ii) $\sqrt{2\gamma} \leq \frac{9v}{2A}$.*

Annahme 5.2 (i) stellt sicher, daß bei gleichen Investitionsausgaben die reduzierte Gewinnfunktion in der ersten Stufe des Spiels streng konvex in Abhängigkeit von den Kompatibilitätsinvestitionen, x_i , ist. Hieraus folgt unmittelbar, daß jedes Teilspiel in der zweiten Periode ein eindeutiges symmetrisches Nash-Gleichgewicht besitzt.²¹⁶ Gemäß An-

²¹⁶ Anders ausgedrückt impliziert die Annahme 5.2 (i), daß alle Bedingungen zweiter Ordnung für ein Gewinnmaximum in den Regimen $\mathcal{NN}$, $\mathcal{CN}$, $\mathcal{CC}$ und $\mathcal{FB}$ erfüllt sind.

annahme 5.2 (ii) unterstellen wir, daß Annahme 5.2 (i) und nicht Annahme 5.1 die bindende Bedingung für den Spillover-Parameter β darstellt. Wir können jetzt mit Ω die Menge aller Parametervektoren, mit $\omega = (A, v, \beta, \gamma) \in R_+^4$, definieren, für die die Annahmen 5.1 und 5.2 erfüllt sind, so daß $\Omega = \{\omega \in R_+^4 | \beta < \sqrt{2\gamma} < \frac{9v}{2A}\}$.²¹⁷ Wir lösen das Spiel durch Rückwärtsinduktion. In der zweiten Stufe unterscheiden wir zwischen kooperativem und nicht-kooperativem Verhalten.

Nicht-kooperatives Verhalten: In der zweiten Stufe ist der Gewinn des Unternehmens i in Abhängigkeit von x_1 und x_2 gegeben durch

$$\Pi_i = (A + \beta x_j - q_i - q_j)q_i + vx_i - \frac{\gamma}{2}x_i^2, \quad j \neq i, i = 1, 2. \quad (96)$$

Für das symmetrische Nash-Cournot-Gleichgewicht erhalten wir dann²¹⁸

$$q_i = \frac{A + 2\beta x_j - \beta x_i}{3}, \quad j \neq i, i = 1, 2. \quad (97)$$

Durch Einsetzen von q_i in die Gewinnfunktion (96) ergibt sich die reduzierte Gewinnfunktion Π_i^N (der Index N steht für nicht-kooperatives Verhalten in der zweiten Stufe):

$$\Pi_i^N = \frac{1}{9}(A + 2\beta x_j - \beta x_i)^2 + vx_i - \frac{\gamma}{2}x_i^2, \quad j \neq i, i = 1, 2. \quad (98)$$

Kooperatives Verhalten: Angenommen sei nun, daß sich die Unternehmen kooperativ bei der Bestimmung ihrer Ausbringungsmengen auf dem Massenmarkt verhalten, wie es im Regime CC der Fall ist. Unter der Annahme einer symmetrischen Lösung, bei der $q_1 = q_2 = q$ und $x_1 = x_2 = x$ gilt, erhalten wir für die gemeinsamen Gewinne beider Unternehmen

$$\Pi = 2(A + \beta x - 2q)q + 2vx - \gamma x^2. \quad (99)$$

Maximierung in Abhängigkeit von q ergibt

$$q = \frac{A + \beta x}{4}, \quad (100)$$

und wir erhalten durch Einsetzen von (100) in die gemeinsame Gewinnfunktion (99) die reduzierten Gewinne Π^C (der Index C steht für koope-

217 Mit R_+ bezeichnen wir die Menge aller positiven realen Zahlen einschließlich null.

218 Die Bedingung zweiter Ordnung für ein Gewinnmaximum ist immer erfüllt.

ratives Verhalten in der zweiten Stufe):

$$\Pi^C = \Pi_1^C + \Pi_2^C = \frac{1}{4}(A + \beta x)^2 + 2vx - \gamma x^2, \quad (101)$$

für $x_1 = x_2 = x$ unter der symmetrischen Lösung $q_1 = q_2 = q$. Wir wenden uns der ersten Stufe des Spiels zu, in der die Unternehmen ihre Investitionen in markenübergreifende Kompatibilität festlegen. Gegeben die Strategien der Akteure in der zweiten Periode bestimmen wir jetzt die teilspielperfekten Ergebnisse in der ersten Stufe des Spiels in den drei Regimen $\mathcal{NN}$, $\mathcal{CN}$ und $\mathcal{CC}$ und vergleichen diese mit dem erstbesten Ergebnis $\mathcal{FB}$.

Konkurrenz ($\mathcal{NN}$): In diesem Fall koordinieren die Unternehmen ihre Kompatibilitätsentscheidungen nicht. Jedes Unternehmen maximiert seinen Gewinn (98) über x_i . Hieraus erhalten wir die eindeutige symmetrische Lösung, die die Bedingung erster Ordnung für ein Gewinnmaximum erfüllt.²¹⁹

$$x_i^{\mathcal{NN}} = \frac{9v - 2\beta A}{9\gamma + 2\beta^2}, \quad i = 1, 2. \quad (102)$$

Durch Einsetzen von (102) in (97) erhalten wir dann für die gleichgewichtige Ausbringungsmenge des Unternehmens i

$$q_i^{\mathcal{NN}} = \frac{3(\gamma A + \beta v)}{9\gamma + 2\beta^2}, \quad i = 1, 2, \quad (103)$$

wobei der Index $\mathcal{NN}$ das entsprechende Regime kennzeichnet. Man beachte, daß aufgrund der Annahme 5.1 gewährleistet ist, daß die rechte Seite von Gleichung (102) streng positiv ist. Wir schließen damit den Fall aus, daß bei vollständig nicht-kooperativem Verhalten perfekte Inkompatibilität im Gleichgewicht eintritt.

Standardisierungsverband ($\mathcal{CN}$): Wie in dem Regime $\mathcal{NN}$ konkurrieren die Unternehmen in der zweiten Stufe auf dem Massenmarkt. Auf der ersten Stufe koordinieren die Duopolisten jedoch ihre Kompatibilitätsinvestitionen, wobei sie die Summe ihrer individuellen Gewinne maximieren. Die gemeinsamen Gewinne sind für $x_1 = x_2 = x$ gegeben durch

$$\Pi^{\mathcal{CN}} = \Pi_1^{\mathcal{CN}} + \Pi_2^{\mathcal{CN}} = \frac{2}{9}(A + \beta x)^2 + 2vx - \gamma x^2, \quad (104)$$

219 Die Bedingung zweiter Ordnung fordert $\beta^2 - \frac{9}{2}\gamma < 0$ oder $\beta < 3\sqrt{\gamma/2} \approx 2,12\sqrt{\gamma}$.

wobei der Index CN für den Standardisierungsverband steht. Das symmetrische Gleichgewicht für die Kompatibilitätsinvestitionen und die Ausbringungsmengen ist dann durch die folgenden eindeutigen Lösungen ausgedrückt:²²⁰

$$x^{CN} = \frac{9v + 2\beta A}{9\gamma - 2\beta^2} \quad (105)$$

und

$$q^{CN} = \frac{3(\gamma A + \beta v)}{9\gamma - 2\beta^2}. \quad (106)$$

Aus Gleichung (105) ersieht man, daß Kooperation auf der Investitionsstufe selbst für $v = 0$ hinreichend ist, um die Unternehmen zu Investitionsausgaben zu veranlassen.

Kartellierung (CC): In diesem dritten Fall maximieren die Unternehmen ihre gemeinsamen Gewinne in beiden Stufen des Spiels. Gegeben die reduzierte Gewinnfunktion (101) erhalten wir die eindeutige symmetrische Lösung²²¹

$$x^{CC} = \frac{4v + \beta A}{4\gamma - \beta^2} \quad (107)$$

und

$$q^{CC} = \frac{\gamma A + \beta v}{4\gamma - \beta^2}, \quad (108)$$

wobei der Index CC das Kartellierungsregime anzeigt. Wir betrachten jetzt das erstbeste Ergebnis.

Erstbeste Wohlfahrt (FB): Wir definieren die erstbeste Wohlfahrt $W^{FB}(q, x)$ als die Summe der Konsumentenrente $CS(q, x)$ und der Produzentenrente, wobei $x_1 = x_2 = x$ und $q_1 = q_2 = q$ unterstellt sei. Gegeben die Spezifizierung der inversen Massenmarktnachfrage gemäß Gleichung (95) erhalten wir dann für die Konsumentenrente $CS(q, x) = 2q^2$, und die soziale Wohlfahrtsfunktion ist

$$W^{FB}(q, x) = 2(A + \beta x - q)q + 2vx - \gamma x^2. \quad (109)$$

Diese Definition der Wohlfahrtsfunktion berücksichtigt, daß die Unternehmen annahmegemäß die gesamte Tauschrente auf den Nischenmärkten abschöpfen können, so daß die Konsumentenrente der Nischenproduktkäufer gleich null ist. Die effiziente Ausbringungsmenge jedes Un-

220 Die Bedingung zweiter Ordnung fordert $\beta < 3\sqrt{\gamma/2} \approx 2,12\sqrt{\gamma}$.

221 Die Bedingung zweiter Ordnung für die zweite Stufe fordert $\beta < 2\sqrt{\gamma}$.

ternehmens ist dann²²²

$$q = \frac{A + \beta x}{2}. \quad (110)$$

Somit ist die reduzierte soziale Wohlfahrtsfunktion in der zweiten Stufe gegeben durch

$$W^{FB} = \frac{1}{2}(A + \beta x)^2 + 2vx - \gamma x^2. \quad (111)$$

Das effiziente Niveau der Kompatibilitätsinvestition für jede Unternehmung, die die Bedingung erster Ordnung für ein Wohlfahrtsmaximum erfüllt, ist demzufolge²²³

$$x^{FB} = \frac{2v + \beta A}{2\gamma - \beta^2}, \quad (112)$$

und wir erhalten die wohlfahrtsmaximierende Lösung für die Ausbringungsmengen

$$q^{FB} = \frac{\gamma A + \beta v}{2\gamma - \beta^2}, \quad (113)$$

wobei der Index FB die erstbeste Lösung kennzeichnet. In Tabelle 3 sind die Mengen, die Kompatibilitätsinvestitionen und die Preise, die sich im Gleichgewicht einstellen, für die betrachteten Regime nochmals zusammenfassend abgebildet. Wir können nun die Ergebnisse vergleichen. Zunächst seien die Investitionsausgaben betrachtet.

Satz 1 Für $\omega \in \Omega$ erfüllen die gleichgewichtigen Kompatibilitätsinvestitionen für jedes Unternehmen, x^l , unter den Regimen, $l = FB, NN, CN, CC$, die folgende Klassifizierung:

$$x^{FB} \geq x^{CC} \geq x^{CN} \geq x^{NN}.$$

Des weiteren gilt

$$x^{FB} > x^{CC} > x^{CN} > x^{NN},$$

genau dann, wenn $\beta > 0$ gilt, und es gilt Gleichheit genau dann, wenn $\beta = 0$.

Beweis: Folgt direkt aus dem Vergleich von (102), (105), (107) und (112). Für $\beta = 0$ erhalten wir $x^{FB} = x^{CC} = x^{CN} = x^{NN} = \frac{v}{\gamma}$. *Q.E.D.*

Der Satz 1 zeigt, daß die Investitionen in markenübergreifende Kompatibilität mit zunehmendem Kooperationsgrad ansteigen. Das zweit-

²²² Die Bedingung zweiter Ordnung ist immer erfüllt.

²²³ Die Bedingung zweiter Ordnung fordert $\beta < \sqrt{2\gamma} \approx 1,41\sqrt{\gamma}$.

Tabelle 3: Gleichgewichtslösungen

Regime	Mengen	Investitionen	Preise
$\mathcal{NN}$	$q^{\mathcal{NN}} = \frac{3(\gamma A + \beta v)}{9\gamma + 2\beta^2}$	$x^{\mathcal{NN}} = \frac{9v - 2\beta A}{9\gamma + 2\beta^2}$	$p^{\mathcal{NN}} = \frac{3(\gamma A + \beta v)}{9\gamma + 2\beta^2}$
$\mathcal{CN}$	$q^{\mathcal{CN}} = \frac{3(\gamma A + \beta v)}{9\gamma - 2\beta^2}$	$x^{\mathcal{CN}} = \frac{9v + 2\beta A}{9\gamma - 2\beta^2}$	$p^{\mathcal{CN}} = \frac{3(\gamma A + \beta v)}{9\gamma - 2\beta^2}$
$\mathcal{CC}$	$q^{\mathcal{CC}} = \frac{\gamma A + \beta v}{4\gamma - \beta^2}$	$x^{\mathcal{CC}} = \frac{4v + \beta A}{4\gamma - \beta^2}$	$p^{\mathcal{CC}} = \frac{2(\gamma A + \beta v)}{4\gamma - \beta^2}$
$\mathcal{FB}$	$q^{\mathcal{FB}} = \frac{\gamma A + \beta v}{2\gamma - \beta^2}$	$x^{\mathcal{FB}} = \frac{2v + \beta A}{2\gamma - \beta^2}$	$p^{\mathcal{FB}} = 0$

beste Investitionsniveau wird in dem Kartellierungsregime $\mathcal{CC}$ erreicht. Kooperation auf der Investitionsstufe führt prinzipiell zu höheren Investitionsausgaben bei vollständig nicht-kooperativem Verhalten. Die Investitionsausgaben kommen dem erstbesten Ergebnis am nächsten, wenn sich die Unternehmen zu einem Kartell zusammenschließen. Der Vergleich von $x^{\mathcal{CN}}$ und $x^{\mathcal{NN}}$ offenbart einen wichtigen Unterschied zur ökonomischen Literatur über Wissens-Spillovers, die durch F&E-Investitionen entstehen. Ein Kernresultat dieser Literatur ist, daß kooperative F&E-Aktivitäten im Regime $\mathcal{CN}$ nur dann größer sind als im Regime $\mathcal{NN}$, wenn der Spillover-Parameter hinreichend groß ist (D'ASPREMONT & JACQUEMIN [1988]). Im Gegensatz dazu ist in dem hier vorgestellten Modell das Investitionsniveau bei einem Standardisierungsverband unabhängig von dem Spillover-Parameter niemals kleiner als bei vollständiger Konkurrenz. Der folgende Satz charakterisiert die Ergebnisse für die Ausbringungsmengen.

Satz 2 *Es sei $\omega \in \Omega$. Dann existiert für alle $\gamma > 0$ ein kritischer Wert $\hat{\beta}$, so daß die gleichgewichtigen Ausbringungsmengen auf dem Massenmarkt für jedes Unternehmen, q^l , unter den Regimen, $l = \mathcal{FB}, \mathcal{NN}, \mathcal{CN}, \mathcal{CC}$, die folgende Klassifizierung erfüllen:*

$$q^{\mathcal{FB}} > q^{\mathcal{CN}} \geq q^{\mathcal{NN}} > q^{\mathcal{CC}}, \text{ für } 0 \leq \beta < \hat{\beta},$$

wobei $q^{\mathcal{CN}} = q^{\mathcal{NN}}$ genau dann ist, wenn $\beta = 0$. Des weiteren gilt

$$q^{\mathcal{FB}} > q^{\mathcal{CN}} > q^{\mathcal{CC}} \geq q^{\mathcal{NN}}, \text{ für } \hat{\beta} \leq \beta < \sqrt{2\gamma},$$

mit $q^{\mathcal{CC}} = q^{\mathcal{NN}}$ genau dann, wenn $\beta = \hat{\beta}$ ist, wobei $\hat{\beta} \equiv \sqrt{\frac{3}{5}\gamma} \approx 0,78\sqrt{\gamma}$.

Beweis: Siehe Modellanhang. *Q.E.D.*

Der Satz 2 besagt, daß die Ausbringungsmenge, die am nächsten bei der sozial optimalen Lösung liegt, unter einem Standardisierungsverband (CN) produziert wird. Für relativ große Werte des Spillover-Parameters mit $\beta > 0,78\sqrt{\gamma}$ induziert vollständige Kartellierung (CC) höhere Ausbringungsmengen als das Regime NN.

Dieses Ergebnis zeigt einen entscheidenden Unterschied zwischen Wissens-Spillovers und nachfrageseitigen Spillovers an, die von Kompatibilitätsinvestitionen herrühren. Im Gegensatz zu F&E-Investitionen, die primär die marginalen Kosten des investierenden Unternehmens reduzieren, erzeugen Kompatibilitätsinvestitionen keinen direkten Vorteil für die investierende Unternehmung auf dem Massenmarkt. Die vollständige Internalisierung der Spillover-Effekte im Falle der perfekten Kartellierung kann daher einen so großen Marktexpansionseffekt induzieren, daß die gesamte Ausbringungsmenge der Industrie trotz Monopolpreisen im Regime CC größer ist als im Regime NN. In diesem speziellen Fall induziert eine Kartellierung einen Marktexpansionseffekt, der den Monopolisierungseffekt überlagert. Wie der Satz 2 zeigt, ist dieser Fall um so wahrscheinlicher, je größer der Spillover-Parameter ist. Der folgende Satz faßt die Wohlfahrtsimplikationen des Modells zusammen.

Satz 3 *Es sei $\omega \in \Omega$. Dann erfüllt die soziale Wohlfahrt, W^l , unter den Regimen, $l = FB, NN, CN, CC$, die folgende Klassifizierung:*

$$W^{FB} > W^{CN} > W^{CC}, \text{ für } \beta \geq 0,$$

und

$$W^{FB} > W^{CN} \geq W^{NN}, \text{ für } \beta \geq 0,$$

wobei $W^{CN} = W^{NN}$ genau dann gilt, wenn $\beta = 0$. Des weiteren existiert für alle $\gamma \geq 0$ ein kritischer Wert β^* , so daß

$$W^{NN} > W^{CC} \text{ genau dann ist, wenn } 0 \leq \beta < \beta^*,$$

und

$$W^{NN} \leq W^{CC} \text{ genau dann gilt, wenn } \beta^* \leq \beta < \sqrt{2\gamma},$$

wobei $\beta^* \equiv \frac{1}{92}\sqrt{17434 - 782\sqrt{73}}\sqrt{\gamma} \approx 1,13\sqrt{\gamma}$ ist. Darüber hinaus ist $W^{NN} = W^{CC}$ genau dann erfüllt, wenn $\beta = \beta^*$ ist.

Beweis: Siehe Modellanhang. *Q.E.D.*

Der Satz 3 besagt, daß der Standardisierungsverband (CN) zu einem zweitbesten Wohlfahrtsniveau unabhängig von der Höhe des Spillover-

Parameters führt. Die Intuition dafür, daß die Wohlfahrt im CN Regime höher ist als im Regime NN , ist die folgende: Aus Satz 2 wissen wir, daß $q^{CN} > q^{NN}$ gilt für $\beta > 0$, so daß die Konsumentenrente im Regime CN größer sein muß. Auch die Gewinne der Unternehmen müssen im Regime CN größer sein, weil sonst die Unternehmen bei kooperativem Verhalten auf der Investitionsstufe auch das nicht-kooperative Investitionsniveau hätten wählen können. Aus diesem Grund muß die soziale Wohlfahrt, die sich als Summe aus Konsumenten- und Produzentenrente berechnet, im Regime CN größer als im Regime NN sein. Aus den Sätzen 1 und 2 ergibt sich, daß $\hat{\beta} > \sqrt{\frac{3}{5}}\gamma$ eine hinreichende Bedingung dafür ist, daß die soziale Wohlfahrt unter dem Regime CC größer ist als unter dem Regime NN . In diesem Fall führt Kartellierung sowohl zu höheren Kompatibilitätsinvestitionen als auch zu einer größeren Ausbringungsmenge. Aus Satz 3 erkennt man, daß die soziale Wohlfahrt im Regime CC bereits für $\beta > \beta^*$ mit $\hat{\beta} > \beta^*$ größer ist als im Regime NN . Für relativ kleine Werte des Spillover-Parameters mit $0 \leq \beta < \beta^*$ ist der Monopolisierungseffekt der Kartellierung jedoch so stark, daß die soziale Wohlfahrt bei vollständiger Konkurrenz (NN) größer ist.

Im Gegensatz zu F&E-Investitionen, die die marginalen Produktionskosten des investierenden Unternehmens in einem größeren Ausmaß reduzieren als die des Konkurrenzunternehmens, bevorteilen Kompatibilitätsinvestitionen auf dem Massenmarkt ausschließlich das Konkurrenzunternehmen. Vergleichen wir unsere Ergebnisse mit denen aus der Literatur über kostenreduzierende F&E-Investitionen, so können wir festhalten, daß positive nachfrageseitige Spillovers von Investitionen in markenübergreifende Kompatibilität zu noch stärker ausgeprägten Effizienzgründen für horizontale Kooperation in Form von Standardisierungsverbänden führen. Dieses Ergebnis könnte einen Erklärungsbeitrag dazu leisten, warum firmenübergreifende Kooperationsformen wie Standardisierungsalianzen, die die Konkurrenz auf der Produktmarktstufe unangetastet lassen, bisher aus wettbewerblicher Perspektive als unbedenklich eingestuft worden sind. Zum Abschluß sollen die Preise, die in Tabelle 3 aufgeführt sind, miteinander verglichen werden.

Satz 4 Für $\omega \in \Omega$ ergibt sich die folgende Klassifizierung der Gleichgewichtspreise auf dem Massenmarkt, p^l , unter den Regimen, $l = FB, NN, CN, CC$:

$$p^{FB} < p^{NN} \leq p^{CN} < p^{CC}$$

mit $p^{CN} = p^{NN}$ genau dann, wenn $\beta = 0$ ist.

Beweis: Folgt direkt aus dem Vergleich der Gleichgewichtspreise aus Tabelle 3. *Q.E.D.*

Der Satz 4 zeigt, daß die Preise mit zunehmendem Kooperationsgrad ansteigen. Weil Kompatibilitätsinvestitionen die maximale Zahlungsbereitschaft für das Konkurrenzprodukt erhöhen, spiegeln höhere Preise in diesem Modell nicht notwendigerweise eine niedrigere Konsumentenrente wider. Tatsächlich sind in dem zweitbesten Regime *CN* die Preise höher als bei vollständiger Konkurrenz, was auf die verbesserte Produktqualität aufgrund höherer Investitionsausgaben zurückzuführen ist.

5.5.2 Strategische Verbände

In Abschnitt 4.4 ist gezeigt worden, daß industrieweite Standardisierungsverbände einen Koordinationsmechanismus zur Auswahl eines Kompatibilitätsstandards bereitstellen, der einem reinen Marktmechanismus durchaus überlegen sein kann. Wie oben argumentiert wurde, können Standardisierungsverbände auch analog zu Research Joint Ventures aufgefaßt werden, die eine soziale wünschenswerte Kooperation auf der Investitionsstufe induzieren.²²⁴ Die Effizienzargumente für horizontale Kooperationsformen sind in der industrieökonomischen Literatur nicht unumstritten. Bis zum Erscheinen des Artikels von WILLIAMSON [1968b], in dem die Bedeutung von Effizienzvorteilen horizontaler Unternehmenszusammenschlüsse herausgearbeitet wird, sind horizontale Beziehungen in erster Linie als Kartelle zur Sicherung von Monopolrenten auf dem Produktmarkt aufgefaßt worden. Die wettbewerbsbeschränkende Einschätzung horizontaler Kooperation durch die „Schulbuch-Industrieökonomik“ wird von JORDE & TEECE [1990] kritisiert. Sie fordern eine Änderung des US-amerikanischen Wettbewerbsrechts zugunsten horizontaler Kollaborationen von Industrien, die sich in einem Umfeld technologischen Wandels bewegen.²²⁵

Die gängige neoklassische Antitrustliteratur vertritt die Hypothese, daß die Effizienzvorteile der horizontalen Kooperation geringer sind als die Nachteile, die aus einer verminderten Preiskonkurrenz auf den Produktmärkten erwachsen. Dieser Logik zufolge wird horizontale Koope-

224 Ein weiterer Ansatz zur Modellierung von Standardisierungsverbänden findet sich bei GOERKE & HOLLER [1995]. In dieser Arbeit wird ein Standardisierungsverband als ein kollektiver Wahlmechanismus interpretiert, durch den die Präferenzen der Käufer in Standardisierungsergebnissen abgebildet werden.

225 Für eine entgegengesetzte Sichtweise siehe BRODLEY [1990] und SHAPIRO & WILIG [1990].

ration um so eher als sozial schädlich eingestuft, je größer der hierdurch induzierte Konzentrationsgrad der Industrie ist.

Interessanterweise kehrt sich dieses Monopolisierungsargument in bezug auf die Bereitstellung von Kompatibilitätsstandards gerade um. Nur industrieweite Standardisierungsallianzen, in denen sich die Teilnehmer auf einen industrieweiten Kompatibilitätsstandard einigen, führen zu einem effizienten Standardisierungsergebnis. Die Bildung konkurrierender Standardisierungskoalitionen, denen nur Teilmengen von Unternehmen der Industrie angehören, führen zu einer ineffizienten Vielfalt von inkompatiblen koalitionsspezifischen Standards. Je geringer der Grad der Kooperation in bezug auf die Etablierung von Kompatibilitätsstandards, desto mehr inkompatible Produktsysteme werden angeboten und desto geringer sind die positiven Netzwerkexternalitäten. Mangelnde horizontale Kooperation induziert Inkompatibilitäten, die zu einer ineffizienten Produktdifferenzierung führen, welche wiederum die Unternehmen vor allzu starker Preiskonkurrenz schützt.

Im folgenden soll die Arbeit von BLOCH [1995] vorgestellt werden, in der die Allianzbildung endogenisiert wird.

Ein ähnliches Modell haben AXELROD et al. [1995] entwickelt. Sie weisen daraufhin, daß Standardisierungskoalitionen in der Computerindustrie ein weit verbreitetes Phänomen sind. In diesen Koalitionen kooperiert in der Regel nur eine Teilmenge aller Unternehmen miteinander. Anhand einer Fallstudie über Allianzbildungen zur Durchsetzung von Unix-Standards zeigen AXELROD et al. [1995], daß die Unternehmen in ihren Allianzbeitrittsentscheidungen die Vorteile einer großen Gruppe im Standardisierungswettkampf gegen die Nachteile einer verschärften Konkurrenz abwägen, die sich einstellt, wenn die Anzahl der Anbieter perfekt kompatibler Produkte ansteigt. Einigen sich etwa alle Unternehmen auf einen Standard, so sind zwar die Netzwerkexternalitäten maximal und die Durchsetzung des Standards ist sicher, andererseits verschärft sich aber die horizontale Konkurrenz auf dem Absatzmarkt, wenn alle Unternehmen vollständig substituierbare Produkte anbieten. Einen weiteren Grund für den Ausschluß von Konkurrenten aus einer Standardisierungsallianz sehen Axelrod et al. in dem sinkenden Einfluß einer Unternehmung auf die spezifische Gestaltung des Standards.

Der Gedanke der strategischen Allianzbildung trägt der empirischen Beobachtung Rechnung, daß in der Regel nicht alle Unternehmen einer Industrie in einem Verband aufgenommen werden und in vielen Industrien mehrere Verbände miteinander in Konkurrenz stehen.

„Cooperative activities increasingly take place in smaller associations that group only a fraction of the industry's members. For instance, the two celebrated R&D joint ventures formed in the microelectronics industry and the semiconductor industry, MCC and Sematech, comprise only a subset of firms in each of the industries. Similarly, in industries characterized by network externalities, firms have not reached perfect compatibility of their products, and different standards coexist. For example, the networks for automated teller machines (ATMs) and airlines' computerized reservation systems (CRS) are still incompatible.“ (BLOCH [1995])

Im Gegensatz zu Industrieverbänden, in die im allgemeinen alle Unternehmen einer Industrie eintreten können, sind Allianzen Zusammenkünfte einer Teilmenge von Unternehmen, wobei die Mitgliedschaft grundsätzlich verwehrt werden kann (siehe hierzu auch LYNN & MCKEOWN [1988]). Während in der Literatur über Kooperation in Oligopolmodellen auf die Anreize zur *industrieweiten* Kooperation fokussiert wird,²²⁶ endogenisiert Bloch den Verbandsbildungsprozeß in einer Industrie. Es wird ein symmetrisches Oligopolmodell angenommen, in dem Kollaboration zwischen Unternehmen zu Effizienzvorteilen führt.²²⁷ Hierbei wird angenommen, daß die Effizienzvorteile eines Verbandes zwischen den Cournot-Konkurrenten eine linear ansteigende Funktion der Mitgliederzahl sind. Aus diesem Grunde umfaßt der effiziente Verband alle Unternehmen einer Industrie, und nur die industrieweite Durchsetzung eines gemeinsamen Kompatibilitätsstandards ist effizient. Bilden sich zwei Verbände, die anahmegemäß zwei inkompatible Standards anbieten, so haben wir es mit einer ineffizienten Vielfalt von Standards zu tun.

Bevor die Oligopolisten ihre nicht-kooperativen Cournot-Outputmengen wählen, findet in einer vorgelagerten Stufe der Verbandsformationsprozeß statt, der ein nicht-kooperatives sequentielles Spiel im Sinne des alternierenden Angebotsspiels von RUBINSTEIN [1982] ist. Alle N Unternehmen werden durchnummeriert mit $i = 1, 2, \dots, N$. Die Unternehmung mit dem Index 1 schlägt als Initiator einen Verband A vor,²²⁸ indem sie die Nummern der potentiellen Mitgliedsunternehmen angibt. Wenn alle Unternehmen des Verbandes A dem Vorschlag zustimmen, wird der Verband gegründet und die verbleibenden Unternehmen wiederholen die gleiche Prozedur, wobei die Unternehmung mit dem niedrigsten Index das Vorschlagsrecht hat. Wenn ein Unternehmen, das für den Verband A

226 So etwa in den oben behandelten Arbeiten von KATZ & SHAPIRO [1985] und D'ASPREMONT & JACQUEMIN [1988].

227 Es kann sich hierbei um gemeinsame F&E-Projekte mit Spillover-Effekten, um die gemeinsame Nutzung von Anlagen oder um Kompatibilitätsabsprachen, die die Ausnutzung positiver Netzwerkexternalitäten zum Ziel haben, handeln.

228 Weil Unternehmen vollkommen symmetrisch in der Ausgangslage sind, ist es unerheblich, welche Unternehmung zuerst an der Reihe ist.

vorgeschlagen worden ist, nicht teilnehmen will, wird der Verband nicht gegründet und das Unternehmen, das dem Vorschlag widersprochen hat, bekommt das Vorschlagsrecht. Ein Ergebnis dieses Verbandsformationsprozesses ist mithin eine Partitionierung der Menge der Unternehmen in disjunkte Verbände, die zusammengenommen eine Verbandsstruktur bilden. Dieses Gründungsverfahren von Verbänden zeichnet sich durch folgende vier Merkmale aus:

1. Ein Verband wird nur dann gegründet, wenn alle potentiellen Mitglieder zustimmen.
2. Sobald ein Verband gegründet worden ist, können die Mitglieder nicht mehr den Verband wechseln. Spezifische Investitionen in den vom Verband propagierten Standard fördern einen solchen Einschluß der Mitglieder.
3. Der Verbandsbildungsprozeß erfolgt sequentiell bei perfekter Information; das heißt, daß alle Unternehmen wissen, wie sich das Spiel weiterentwickelt.
4. Ein Verband kann den weiteren Zutritt von Unternehmen unterbinden, wobei er die ausschließlichen Verfügungsrechte an dem von ihm bereitgestellten Standard besitzen muß. Ein neues Mitglied wird nur dann aufgenommen, wenn alle Mitglieder zustimmen. Wäre ein Ausschluß nicht möglich, so würde sich ein industrieweiter Verband bilden.

Gemäß diesem Modell bilden sich zwei asymmetrische Verbände, wobei der größere Verband ungefähr dreiviertel aller Unternehmen umfaßt. Bloch konzediert, daß die konkrete Verbandsstruktur stark von der Ex-ante-Symmetrie der Unternehmen und der unterstellten linearen Beziehung zwischen den Effizienzvorteilen und der Verbandsgröße abhängt. Entscheidend ist jedoch, daß das Modell zwei allgemeine Eigenschaften von nicht-kooperativen Verbandsbildungen offenlegt: Die Verbände sind unterschiedlich groß, und sie sind ineffizient klein.

Diese Vorüberlegungen sollen anhand eines verallgemeinerten Cournot-Oligopolmodells veranschaulicht werden. Es sei eine Industrie mit $i = 1, \dots, N$ Konkurrenten betrachtet, die ein homogenes Produkt herstellen. Alle Unternehmen haben die gleichen konstanten marginalen Kosten von $c > 0$. Es existieren zwei Verbände A und B . Die Mitgliedsunternehmen des Verbands A werden mit $a = (1, \dots, k)$ und die Mitgliedsunternehmen des Verbands B werden mit $b = (k + 1, \dots, N)$ indiziert. Die Anzahl der Unternehmen des Verbands A ist k , und die Anzahl der Unternehmen des Verbands B ist n , wobei $k + n = N$ gilt. Jeder Verband bietet inkompatible Produktsysteme an. Die Einigung

auf einen Kompatibilitätsstandard in einem Verband führt zu positiven Netzwerkexternalitäten, die linear mit der Anzahl der Mitglieder des Verbands ansteigen. Hierzu wird angenommen, daß jedes Unternehmen eine feste Anzahl von Konsumenten bedient (siehe hierzu BLOCH [1995]). Je größer daher die Anzahl der Unternehmen in einem Verband ist, desto größer ist die Anzahl der Konsumenten, die den vom Verband angebotenen Standard benutzen. Da die positiven Netzwerkexternalitäten von der Anzahl der Benutzer des Standards abhängen, läßt sich mithin vereinfachend folgern, daß der Umfang der positiven Netzwerkexternalitäten von der Anzahl der Mitglieder eines Verbands bestimmt wird.

Die aggregierte Ausbringungsmenge der Industrie wird mit Q bezeichnet. Beim Fehlen von Verbänden ist die lineare inverse Nachfragefunktion der Industrie $p = a - bQ$ für $Q > 0$. Der maximale Preis, zu dem eine Unternehmung, die Mitglied im Verband A ist, ihre Produkte verkaufen kann, ist durch $p_A = a + \mu k - bQ$ mit $\mu > 0$ gegeben. Das heißt, daß sich die Nachfragekurve mit zunehmender Mitgliederzahl im Verband A nach außen um μ Einheiten verschiebt. Das ist die positive Netzwerkexternalität, die durch den Eintritt eines zusätzlichen Mitglieds in den Verband A entsteht. Entsprechend ist die inverse Nachfragefunktion für ein Unternehmen in dem Verband B durch $p_B = a + \mu n - bQ$ ausgedrückt.

Es sollen jetzt für gegebene Verbandsgrößen k (Verband A) und n (Verband B) die Ausbringungsmengen der Unternehmen der beiden Verbände im Cournot-Gleichgewicht berechnet werden. Danach wird die gewinnmaximierende Größe des Verbands A bestimmt, wobei unterstellt wird, daß sich alle Unternehmen, die nicht Mitglied im Verband A sind, zu dem Verband B zusammenschließen.²²⁹ Es sei Unternehmung t Mitglied im Verband A . Dann ist ihr Maximierungsproblem gegeben durch

$$\max_{q_t} \Pi_t = (a + \mu k - b \sum_{i=1}^k q_i - b \sum_{j=k+1}^N q_j - c)q_t, \text{ für } t = 1, \dots, k. \quad (114)$$

Berechnung der Bedingung erster Ordnung für ein Gewinnmaximum ergibt die Reaktionsfunktion der Unternehmung t :

$$q_t(Q_{-t}) = \frac{1}{2b}(a + \mu k - b \sum_{i=1, i \neq t}^k q_i - b \sum_{j=k+1}^N q_j - c), \text{ für } t = 1, \dots, k, \quad (115)$$

²²⁹ BLOCH [1996] beweist, daß sich die Unternehmen, die nicht in den ersten Verband aufgenommen worden sind, zu einem zweiten Verband zusammenschließen.

wobei Q_{-t} die Summe aller Ausbringungsmengen der Konkurrenten der Unternehmung t ist. Analog erhalten wir für ein Unternehmen t , das Mitglied im Verband B ist, das folgende Maximierungsproblem:

$$\max_{q_t} \Pi_t = (a + \mu n - b \sum_{i=1}^k q_i - b \sum_{j=k+1}^N q_j - c) q_t \text{ für } t = k+1, \dots, N. \quad (116)$$

Es ergibt sich dann die folgende Reaktionsfunktion für Unternehmung t :

$$q_t(Q_{-t}) = \frac{1}{2b} (a + \mu n - b \sum_{i=1}^k q_i - b \sum_{j=k+1, j \neq t}^N q_j - c), \text{ für } t = k+1, \dots, N. \quad (117)$$

Als Lösungen des durch die Gleichungen (115) und (117) beschriebenen Gleichungssystems erhalten wir die folgenden eindeutigen und verbandssymmetrischen Cournot-Nash-Ausbringungsmengen für die Mitglieder des Verbands A , q_A , und für die Mitglieder des Verbands B , q_B .²³⁰

$$q_A = \frac{a + \mu k - c + (N - k)(2k - N)\mu}{b(k + n + 1)}, \quad (118)$$

$$q_B = \frac{a + \mu(N - k) - c - k(2k - N)\mu}{b(k + n + 1)}, \quad (119)$$

wobei n durch $N - k$ substituiert worden ist. Wir können jetzt den Gewinn aller Mitglieder des Verbands A über die Anzahl der Mitglieder im Verband, k , maximieren. Da der Gewinn einer Unternehmung t , die Mitglied im Verband A ist, durch bq_A^2 gegeben ist, genügt es, k so zu bestimmen, daß der Cournot-Output q_A aus Gleichung (118) maximiert wird. Ableiten der Gleichung (118) nach k ergibt die Bedingung erster Ordnung für die gewinnmaximierende Mitgliederzahl k^* (Die Bedingung zweiter Ordnung ist erfüllt):

$$\mu(1 + 2N - (4k^* - N)) = 0 \quad (120)$$

$$\Rightarrow k^* = \frac{3N + 1}{4}. \quad (121)$$

Die Gleichung (121) gibt die optimale Größe des Verbands A an. Da k nur ganzzahlige Werte annehmen kann, ist die optimale Größe des Verbands

²³⁰ Die Bedingung zweiter Ordnung für die Unternehmen des Verbands A (B) ist $-b(k+1) < 0$ ($-b(n+1) < 0$).

A durch die ganze Zahl gegeben, die am nächsten bei k^* liegt. Bloch beweist, daß sich bei der von ihm unterstellten Verbandsbildungsprozedur ein eindeutiges Gleichgewicht einstellt, indem sich ein großer Verband mit k^* Mitgliedern (der Verband A) und ein kleiner Verband mit $N - k^*$ Mitgliedern (der Verband B) bilden. Der große Verband umfaßt ungefähr dreiviertel aller Unternehmen der Industrie.

Eine effiziente Zusammenfassung aller Unternehmen in einem einzigen Industrieverband wird nicht erreicht, weil die Unternehmen weiterhin auf dem Verbrauchermarkt in Konkurrenz stehen. Die Aufnahme einer weiteren Unternehmung in einen Verband führt einerseits zu einer Nachfrageerhöhung für alle Mitglieder des Verbands, was gewinnsteigernd wirkt. Andererseits profitiert auch das hinzugetretene neue Unternehmen von den positiven Netzwerkexternalitäten, so daß sich dessen Konkurrenzposition verbessert. Während ein höheres Niveau der positiven Netzwerkexternalitäten zu einer Erhöhung der Angebotsmenge aller im Verband befindlichen Unternehmen führt, bewirken gleichzeitig die positiven Netzwerkexternalitäten auf seiten der neu in den Verband eingetretenen Unternehmung ein aggressiveres Marktverhalten. Der letztere Effekt wirkt gewinnmindernd für die bereits im Verband befindlichen Unternehmen. Er wird um so stärker, je größer der Verband in der Ausgangslage ist. Bloch zeigt, daß ab einer kritischen Verbandsgröße jeder weitere Zutritt zu dem Verband mit einer Gewinnminderung für die bereits im Verband befindlichen Unternehmen verbunden ist. Es bilden sich dann zwei verschiedene große Verbände.

Des weiteren zeigt Bloch, daß mit zunehmender Produktdifferenzierung die Unternehmen einen größeren Verband bilden. Erhöhte Produktdifferenzierung reduziert die Schärfe der Konkurrenz bei gleichbleibendem Umfang der Netzwerkexternalitäten. Es ist auch unmittelbar einsichtig, daß sich ein einziger Industrieverband bilden wird, wenn die Unternehmen komplementäre Produkte anbieten. Bloch untersucht außerdem den Einfluß unterschiedlicher funktionaler Beziehungen im Blick auf die Effizienzvorteile der Kollaboration in Verbänden und die Anzahl der Mitglieder. Wenn die Effizienzvorteile mit zunehmender Mitgliederzahl schnell abnehmen, können sich viele kleine Verbände herausbilden. Wenn die Kooperationsvorteile jedoch nur in relativ großen Verbänden realisiert werden, so kann sich endogen ein industrieweiter Verband herausbilden.

Bloch hat mit seiner Arbeit die Verbandsbildung in einem nicht-kooperativen Verhandlungsspiel à la RUBINSTEIN [1982] endogenisiert. Sein Ergebnis einer ineffizienten Vielfalt von asymmetrischen Verbänden ist eine handfeste Kritik an der Richtigkeit der Ad-hoc-Modellierung von Koope-

ration als industrieweiten Zusammenschluß aller Unternehmen unter dem Dach eines Verbands. Die Analyse der nicht-kooperativen Anreize deutet vielmehr darauf hin, daß auch die Verbandsbildung unter strategischen Aspekten mit dem Ziel erfolgt, die eigene Konkurrenzposition auf dem Endverbrauchermarkt zu stärken. Notwendige Bedingung für die Bildung geschlossener Verbände sind allerdings wohldefinierte und durchsetzbare Verfügungsrechte an der vom Verband propagierten Standardtechnologie.

Wenn Unternehmen nicht nur auf Absatzmärkten über den Preismechanismus, sondern auch nicht-preislich über die Gestaltung der Schnittstelleneigenschaften auf horizontaler Ebene konkurrieren, kehrt sich das neoklassische Monopolisierungsargument gegen horizontale Kooperation um. In Netzwerkindustrien werden Monopolstellungen, die sich aus Inkompatibilitäten und den damit einhergehenden benutzerseitigen Wechselkosten ableiten, durch die Unterlassung von Kooperation zwischen Konkurrenten gesichert. Monopolisierungsbestrebungen drücken sich in der Bildung mehrerer horizontaler Koalitionen aus, die jeweils inkompatible Technologien anbieten. Während die neoklassische Vermutung der Monopolisierung des Marktes durch horizontale Kooperation für Industrien ohne technisch bedingte Wechselkosten angemessen erscheint, läßt sich diese Argumentation nicht ohne weiteres auf Netzwerkindustrien übertragen.²³¹ Die Ausgangssituation in Netzwerkindustrien ist dadurch bestimmt, daß die Unternehmen inkompatible proprietäre Technologien anbieten. Inkompatibilität induziert Wechselkosten auf der Nutzerseite und wirkt als Schutzschild gegen Konkurrenz. In diesem Kontext kooperieren Unternehmen nicht aus Kollusionsgründen, sondern zwecks Etablierung von Kompatibilitätsstandards zur Gründung oder Vergrößerung von Märkten.

Schließlich zeigen die Ausführungen von BLOCH [1995], daß die zwangsweise Einführung offener Kompatibilitätsstandards zur Auflösung von strategischen Allianzen führen kann, wenn hierdurch im Sinne von JORDE & TEECE [1990] und TEECE [1992a; 1992b] die Appropriierbarkeit von F&E-Investitionen unmöglich gemacht wird.²³² Hieraus ergeben sich in einem Umfeld schwacher Verfügungsrechte unmittelbar adverse Effekte auf die privaten Investitionsanreize. Allerdings argumentieren HARTMAN & TEECE [1990] am Beispiel der Informationsindustrie, daß die Sicherung der Renten aus F&E-Investitionen weniger durch einen pro-

231 Die privaten Anreize, den Markt durch Preiserhöhungen und Mengenbeschränkungen zu monopolisieren, sind z.B. von BERNHEIM & WHINSTON [1990] herausgearbeitet worden.

232 Dieser Aspekt wird z.B. von BRESNAHAN & CHOPRA [1990] herausgearbeitet.

prietären Schutz von Schnittstellen als durch den Aufbau eines Bündels komplementärer Aktiva erfolgt.

5.6 Zusammenfassung

Die Industrieökonomik hat sich, gestützt auf die Vorarbeiten von CHAMBERLIN [1933], ROBINSON [1933], BERLE & MEAN [1932] und anderen, im wesentlichen erst nach dem Zweiten Weltkrieg entwickelt. Vor allem die Textbücher von BAIN [1959] und STIGLER [1968] waren lange Zeit repräsentativ für den Stand der industrieökonomischen Forschung.²³³ Industrieökonomik wird in diesen Arbeiten als eine Art angewandte Preistheorie verstanden. Abweichungen vom reinen Konkurrenzverhalten standen automatisch unter dem Verdacht monopolistischer Praktiken (WILLIAMSON [1987, 95]). In dieser Sichtweise werden Standardisierungsüberkommen von vornherein als Abweichung vom idealen Marktverhalten angesehen und können nur zur Beschränkung des Wettbewerbs eingesetzt werden. Dementsprechend werden institutionelle Arrangements zur Durchsetzung von Standards aus der neoklassischen Perspektive als Bestrebungen zur Monopolisierung des Marktes verstanden.²³⁴ Die gewonnenen Einsichten zeigen, daß in Netzwerkindustrien, in denen Marktungvollkommenheiten in Form von positiven Netzwerkexternalitäten, irreversiblen Investitionen und sukzessiven Beitrittsreihenfolgen auftreten, die neoklassische Einschätzung von monopolistischem Fehlverhalten wenig weiterhilft. „Klassische“ Monopolisierungsstrategien wie die Errichtung von Eintrittsbarrieren durch den Aufbau einer installierten Basis und den Aufbau von spezifischer Produktionskapazität (*preemption*), das Forcieren des Netzwerkaufbaus durch Produktvorankündigungen und intertemporale Preisdifferenzierung (*penetration pricing*) sowie die Erhöhung der Wechselkosten durch Inkompatibilitäten können in diesem Umfeld effizient sein. Auf der anderen Seite können Charakteristika, wie das Fehlen von Markteintrittsbarrieren und Preisnehmerverhalten im Falle nicht geförderter Standards, die die Bedingungen des perfekten Marktes im Sinne der neoklassischen Theorie widerspiegeln, zu ineffizienten Standar-

233 Hierzu siehe WILLIAMSON [1987], der auch auf die Arbeiten von SYLOS-LABINI [1956], BAIN [1956] und MODIGLIANI [1958] verweist, die die Monopolisierung des Marktes durch die Errichtung von Markteintrittsbarrieren zum Gegenstand haben.

234 WILLIAMSON [1987, 95] spricht von der „Monopolvermutung“ in bezug auf nicht standardmäßige Vertragstypen: „It was widely and readily accepted that such a presumption applied *a fortiori* to nonstandard or unfamiliar contracting practices“ (WILLIAMSON [1987, 95]). Siehe hierzu auch die Ausführungen bei RICHTER [1996, 3].

disierungsergebnissen führen. Es wurde gezeigt, daß industrieweite horizontale Kooperation, die möglichst durch ein vollständiges System von Seitenzahlungen komplementiert wird, grundsätzlich effizienzfördernd ist. Des weiteren schränkt Verdrängungskonkurrenz die Möglichkeiten der monopolistischen Ausbeutung der installierten Basis erheblich ein und kann unter Umständen zu effizienten Standardisierungsergebnissen führen. Bei einer Verdrängungskonkurrenz sind jedoch im allgemeinen die privaten Standardisierungsanreize zu groß (siehe hierzu auch Abschnitt 5.3.3).

Horizontale Kooperation stellt in Netzwerkindustrien einen Rahmen zur Vermeidung ineffizienter nicht-preislicher Konkurrenz dar. Sie erfolgt idealerweise industrieweit. Es wurde demonstriert, daß die Endogenisierung des Verbandsbildungsprozesses zu einer Koalitionsbildung führt und somit keine effiziente industrieweite Standardisierung realisiert wird. Dieses Ergebnis ist jedoch zu modifizieren, wenn die Annahme monoton wachsender positiver Netzwerkexternalitäten fallengelassen wird und Kosten der Einigung auf einen Standard berücksichtigt werden, wie sie durch das Kampf-der-Geschlechter-Koordinationsproblem entstehen. In diesem Fall kann eine nicht flächendeckende Koalitionsbildung durchaus effizient sein. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, daß sich optimalerweise die Beziehungen zwischen den Unternehmen als Mischung aus Kooperation auf der Standardisierungsstufe und Konkurrenz auf der Absatzmarktstufe gestalten.

6 Monopolistische Marktbegründung durch Second Sourcing

6.1 Vorbemerkungen

Im folgenden werden die Anreize des Förderers eines Standards analysiert, durch Lizenzvergabe oder offene Standardisierung einen Markt in Netzwerkindustrien zu gründen.²³⁵

Durch Lizenzvergabe oder offene Standardisierung wird der Marktzutritt von alternativen Anbietern, den sogenannten zweiten Quellen (*second sources*), glaubwürdig sichergestellt. Die hierdurch erwartete Qualitäts- und Preiskonkurrenz macht den Standard attraktiver und kann in Zusammenwirken mit den in Netzwerkindustrien anzutreffenden positiven Rückkopplungseffekten zu einer industrieweiten Standardisierung und damit zur Begründung von Märkten führen. Die Selbstverpflichtung eines Monopolisten, die Bereitstellung des Standardprodukts durch die Einladung von zweiten Quellen zu gewährleisten, wird als Second Sourcing-Strategie bezeichnet.²³⁶ Die Glaubwürdigkeit dieser Strategie wird durch einen definitiven Technologietransfer an andere Unternehmen erreicht, der mittels Lizenzvergabe oder Veröffentlichung der Technologie bewerkstelligt wird. Anhand der Arbeiten von FARRELL & GALLINI [1988] und ECONOMIDES [1996b] wird in den folgenden Abschnitten gezeigt, daß dieses institutionelle Arrangement sowohl zur Überwindung

235 In Verbindung mit offenen Standards spricht man auch von einem offenen Netzwerk oder einer offenen Netzwerkarchitektur.

236 In Anlehnung an DICK [1988] läßt sich die existierende Literatur über Second Sourcing zwei Richtungen zuordnen: (1) In den Arbeiten von ROB [1986], ANTON & YAO [1987], DEMSKI et al. [1987] und RIORDAN & SAPPINGTON [1989] wird ein Unternehmen betrachtet, das Produkte für Endverbrauchermärkte herstellt und von einem Zulieferunternehmen fordert, dessen Produktionstechnologie an zweite Quellen zu lizenzieren. Second Sourcing dient in diesem Kontext der Preisgabe von privater Information im Kontraktierungsprozeß oder dem Schutz vor einer monopolistischen Preissetzung. (2) Ein Angebotsmonopolist lädt Konkurrenten in seinen Markt ein, um sich auf Konkurrenzpreise (FARRELL & GALLINI [1988]), hohe Qualität (SHEPARD [1987]) oder hohe Ausbringungsmengen (ECONOMIDES [1996b]) festzulegen. Im folgenden wird Second Sourcing ausschließlich im Sinne des letzteren Ansatzes betrachtet. Ein weiteres Second Sourcing-Modell wird von DICK [1988] präsentiert, der zeigt, daß Second Sourcing auch zur Reduktion des Ausfallrisikos eines Zulieferers verwendet werden kann.

des Opportunismusproblems, das infolge standardspezifischer Investitionen auf der Benutzerseite entsteht, als auch zur glaubwürdigen Selbstverpflichtung auf die Bereitstellung positiver Netzwerkexternalitäten beitragen kann.²³⁷

Zunächst wird in Abschnitt 6.2 das Modell von FARRELL & GALLINI [1988] vorgestellt, in dem Second Sourcing als Selbstbindungsstrategie eines Monopolisten interpretiert wird, die die benutzerseitigen standardspezifischen Investitionen vor einer preislichen Ausbeutung schützt. In Abschnitt 6.3 wird anhand des in Abschnitt 5.2 entwickelten Cournot-Oligopolmodells gezeigt, daß Second Sourcing auch zur Ausnutzung nachfrageseitiger positiver Netzwerkexternalitäten eingesetzt werden kann. In Abschnitt 6.4 werden die Ergebnisse zusammengefaßt und der Second Sourcing-Ansatz aus der Sicht der Neuen Institutionenökonomik kritisch gewürdigt.

6.2 Offene Standardisierung als Selbstbindung gegen Ex-post-Opportunismus

FARRELL & GALLINI [1988] gründen ihre Überlegungen auf das institutionenökonomische Problem der fundamentalen Transformation einer Marktbeziehung in ein bilaterales Abhängigkeitsverhältnis. Das Opportunismusproblem entsteht in Netzwerkindustrien dadurch, daß die Nutzer standardspezifische Investitionen zum Aufbau von Humankapital oder zum Erwerb langlebiger Basistechnologien leisten müssen. Ist die Angebotsseite des Marktes monopolisiert, so handelt es sich bei den benutzerseitigen Investitionen in den Standard um beziehungsspezifische Investitionen. Kann der monopolistische Anbieter eines Produktsystems nicht ex ante den Schutz der Renten aus den beziehungsspezifischen Investitionen garantieren, so kommt es im Extremfall zu einem vollkommenen Marktversagen. Hierbei antizipieren die Nutzer das Zeitinkonsistenzproblem des Monopolisten und tätigen aus diesem Grunde keine spezifischen Investitionen, so daß kein Tausch erfolgt.

237 Die populärsten praktischen Beispiele für eine erfolgreiche industrieweite Standardisierung durch Second Sourcing sind wohl der Standard für Computerbetriebssysteme von Microsoft (MS-DOS und Windows) und der VHS-Standard für Videorecorder von JVC. Hierzu siehe z.B. die Darstellungen von CARLTON [1995] und HESS [1993]. Zur Etablierung des VHS-Standards siehe CUSUMANO et al. [1990]. Die Bedeutung von Second Sourcing-Abkommen in der Computerindustrie wird in den Arbeiten von GARUD & KUMARASWAMY [1993] und SWANN [1985; 1987] demonstriert.

FARRELL & GALLINI [1988] argumentieren, daß in diesem Zusammenhang die Veröffentlichung der Standardtechnologie oder eine Lizenzvergabe zu niedrigen Lizenzgebühren ein effizienzförderndes institutionelles Arrangement sein kann, das die Gründung eines kompetitiven Marktes und damit die Festlegung auf einen Konkurrenzpreis glaubwürdig gegenüber den Nutzern kommuniziert. Die Veröffentlichung der Standardtechnologie und die damit einhergehende Gründung eines kompetitiven Marktes zum Schutze der spezifischen Investitionen der Standardnutzer bezeichnen die Autoren als Second Sourcing-Strategie. Diese Strategie kann sowohl zum Schutz vor monopolistischen Preisen (FARRELL & GALLINI [1988]) als auch zur Sicherung der Produktqualität (SHEPARD [1987]) eingesetzt werden. Im Rahmen eines Second Sourcing-Abkommens stellt ein offener Kompatibilitätsstandard eine Marktinstitution dar, die die Ausnutzung des marktlichen Konkurrenzmechanismus zum Schutz vor opportunistischem Verhalten ermöglicht.

Im folgenden soll diese Erklärung von offenen Kompatibilitätsstandards anhand des Modells von FARRELL & GALLINI [1988] überprüft werden. Es wird ein Modell mit zwei Perioden und einem monopolistischen Anbieter einer Standardtechnologie betrachtet. Auf der Nachfrageseite befindet sich eine Kohorte identischer Konsumenten, die auf eins normiert wird. Jeder Konsument besitzt in jeder Periode eine maximale Zahlungsbereitschaft von v für das Standardprodukt. Jeder Konsument fragt in jeder Periode entweder eine oder keine Einheit des Gutes nach, wobei die Nachfrage für den Fall, daß sich der Konsument zum Kauf entscheidet, vollkommen unelastisch ist. Die marginalen Produktionskosten sind konstant und gleich c . Verkäufer und Käufer haben den gleichen Diskontierungsfaktor $\delta < 1$.

Damit die Konsumenten das Produkt nutzenstiftend einsetzen können, müssen sie ex ante spezifische Investitionen in Höhe von F leisten. Die Käufer besitzen vollkommene Information und sind vollständig rational, so daß sie das Zeitinkonsistenzproblem des Monopolisten korrekt antizipieren. Farrell und Gallini unterstellen, daß in der ersten Periode nur der Monopolist die Standardtechnologie anbietet. Er kann sich jedoch vor dem Beginn des Spiels entscheiden, ob er auch in der zweiten Periode als einziger den proprietären Standard anbietet oder ob er die Standardtechnologie veröffentlicht und somit in der zweiten Periode einen Markt gründet, auf dem perfekte Konkurrenz herrscht.

Für die zeitliche Verzögerung zwischen Veröffentlichung der Standardtechnologie und dem Auftreten der zweiten Quellen als Anbieter auf dem Markt können zwei Gründe angeführt werden: (1) In einem expliziten

Lizenzübereinkommen wird ein Übergabedatum vereinbart. (2) Durch unterlassene Patentierung der Technologie läßt es der Monopolist implizit zu, daß die Technologie imitiert wird, was Zeit in Anspruch nimmt.

Es kann gezeigt werden, daß eine Second Sourcing-Strategie für den Monopolisten optimal ist, wenn die spezifischen Investitionen der Konsumenten hinreichend groß sind. Der Monopolist maximiert seinen Gewinn, indem er die gesamte Tauschrente

$$v(1 + \delta) - F - c(1 + \delta) > 0 \quad (122)$$

aus beiden Perioden abschöpft.²³⁸ Das Maximierungsproblem des Monopolisten in Abwesenheit von zweiten Quellen lautet wie folgt:

$$\max_{p_1, p_2} \quad \Pi^M = p_1 - c + \delta(p_2 - c) \quad (123)$$

$$\text{u.d.N.} \quad p_1 + \delta p_2 \leq v(1 + \delta) - F \quad (124)$$

$$p_1 \leq v - (1 - \delta)F \quad (125)$$

$$p_2 \leq v \quad (126)$$

$$p_1, p_2 \geq 0. \quad (127)$$

Der Monopolist maximiert also seinen Gewinn Π^M durch die Wahl geeigneter nicht-negativer Preise (Nebenbedingung (127)), die die Nebenbedingungen (124), (125) und (126) erfüllen. Die Bedingung (124) fordert, daß der Gesamtnutzen der Konsumenten abzüglich der spezifischen Investitionen mindestens genauso groß ist wie der Barwert der Ausgaben. Die Bedingung (125) gibt an, daß es für den Konsumenten vorteilhaft ist, das Produkt in beiden Perioden und nicht nur in der zweiten Periode zu kaufen. Schließlich drückt die Bedingung (126) aus, daß der Preis in der zweiten Periode nicht größer als die maximale Zahlungsbereitschaft des Konsumenten sein darf, damit er in der zweiten Periode das Produkt kauft.

Könnte sich der Monopolist auf jeden beliebigen nicht-negativen Preis festlegen, so würde immer ein Tausch stattfinden, wenn die Bedingung (122) gilt. Besteht diese Möglichkeit nicht, so wird der Monopolist in der zweiten Periode, nachdem die Konsumenten die spezifischen Investitionen geleistet haben, immer die gesamte Konsumentenrente in der zweiten Periode abschöpfen. Die Bedingung für ein vollständiges Marktversagen bei einem Angebotsmonopol in beiden Perioden kann jetzt anhand der Be-

²³⁸ In dem hier gewählten Ansatz gilt, daß die soziale Wohlfahrt maximiert ist, wenn der Monopolist die gesamte Tauschrente abschöpft.

dingung (124) hergeleitet werden. Angenommen, der Monopolist wählt einen Preis von null in der ersten Periode, dann weiß der Konsument, daß der Preis in der zweiten Periode gleich der maximalen Zahlungsbereitschaft des Konsumenten mit $p_2 = v$ ist. Durch Einsetzen von $p_1 = 0$ und $p_2 = v$ in die Bedingung (124) erhalten wir die Bedingung für ein vollständiges Marktversagen:

$$v < F. \quad (128)$$

Diese Bedingung besagt, daß bei Fehlen von Preisbindungsinstrumenten kein Tausch zustande kommt, wenn die maximale Zahlungsbereitschaft des Konsumenten für eine Einheit des Produkts kleiner als die spezifische Investition ist, die der Konsument ex ante zu tätigen hat. Durch Second Sourcing kann sich jetzt der Monopolist auf einen Preis in der zweiten Periode festlegen, der gleich den marginalen Kosten ist, wobei $p_2 = c$ gilt. Die gesamte Tauschrente schöpft er in der ersten Periode ab, indem er einen Preis p_1 wählt, so daß die Bedingung (124) als Gleichung erfüllt ist:²³⁹

$$p_1 = v(1 + \delta) - F - \delta c.$$

Diese Überlegungen verdeutlichen, daß die Bereitstellung offener Kompatibilitätsstandards die Ausnutzung des marktlichen Konkurrenzmechanismus zum Zwecke der Selbstbindung ermöglicht. Damit haben FARRELL & GALLINI [1988] die von WILLIAMSON [1985] formulierte Kernhypothese der Neuen Institutionenökonomik auf den Kopf gestellt:

„... transaction cost economics predicts that there will be a shift out of markets ... into hierarchies ... as the condition of asset specificity builds up.“ (WILLIAMSON [1990, 68])

Vertikale Integration muß nicht notwendigerweise die effiziente Form der Überwindung der fundamentalen Transformation sein. Die Kritik von KAY [1992], daß spezifische Investitionen ganz im Gegenteil förderlich für das effektive Funktionieren von Märkten sein können, trifft also zu.²⁴⁰ Die Betrachtung der Wirkungsweise von Kompatibilitätsstandards zeigt dementsprechend auch, daß die folgende Aussage von Williamson nur begrenzte Gültigkeit besitzt:

„Faceless contracting is thereby supplanted by contracting in which the pairwise identity of the parties matters.“ (WILLIAMSON [1985, 62])

²³⁹ In diesem Fall sind die Nebenbedingungen (125) und (126) ebenfalls erfüllt.

²⁴⁰ Hierzu siehe auch die in Abschnitt 3.2 referierte Kritik des Marktbegriffs im Werk von Williamson.

Im Gegensatz zu den von Williamson und der Neuen Institutionenökonomik betrachteten bilateralen Vertragsverhältnissen zeigt das Modell von FARRELL & GALLINI [1988], daß offene Kompatibilitätsstandards und Lizenzabkommen als „gesichtslose“ Institutionen zur Gründung von Märkten und Überwindung von Ex-post-Opportunismus eingesetzt werden können. Abschließend sollen drei Probleme, die in Verbindung mit einem Second Sourcing-Abkommen auftreten können, benannt werden.

1. Markteintrittskosten und Lerneffekte können dazu führen, daß zweite Quellen trotz Verfügbarkeit der Standardtechnologie nicht in den Markt strömen. Die Veröffentlichung der Standardtechnologie muß in diesem Fall durch Unterstützungszahlungen an die zweiten Quellen gefördert werden (siehe hierzu FARRELL [1990a; 1990b]).
2. Wie GALLINI [1984] und GALLINI & WINTER [1985] gezeigt haben, kann Second Sourcing auch zur Verdrängung inkompatibler Konkurrenzsysteme eingesetzt werden.²⁴¹ Aus diesem Grunde gelten die in Abschnitt 5.3 identifizierten Ineffizienzen der preislichen Verdrängungskonkurrenz auch in bezug auf das Second Sourcing.
3. Farrell und Gallini nehmen an, daß Second Sourcing zu einer perfekten Preiskonkurrenz im Bertrand-Stil führt. Die Konkurrenten unterbieten sich so lange, bis jedes Unternehmen einen Preis setzt, der gleich den marginalen Kosten ist. Dieser Konkurrenzmechanismus bewirkt, daß die spezifischen Investitionen der Nutzer in dem Modell von Farrell und Gallini perfekt geschützt werden. Würde man hingegen annehmen, daß die Unternehmen im Cournot-Stil konkurrieren, so ergäbe sich ein anderes Bild. Im Cournot-Modell setzen die Unternehmen ihre gewinnmaximierenden Mengen für eine gegebene maximale Zahlungsbereitschaft der Konsumenten fest, die durch die inverse Nachfragefunktion ausgedrückt wird. Die maximale Zahlungsbereitschaft bleibt von der Tatsache, ob spezifische Investitionen getätigt werden oder nicht, unberührt. Der Schutz der spezifischen Investitionen kann daher im Cournot-Modell nur durch eine hinreichend große Anzahl aktiver Unternehmen erreicht werden.²⁴² Diese Überlegungen zeigen, daß Second Sourcing den Schutz standardspezifischer Investitionen unter Umständen nicht garantiert, wenn Second Sourcing nur relativ schwache Konkurrenz im Sinne des nicht-kooperativen Verhaltens im Cournot-Modell indu-

241 Dieser Sachverhalt ist z.B. von SWANN [1985; 1987] anhand der Etablierung eines Standards für Mikroprozessoren herausgearbeitet worden.

242 Man beachte, daß sich im Cournot-Modell mit steigender Anzahl der Unternehmen der Marktpreis den marginalen Kosten annähert (siehe VARIAN [1992, 290]).

ziert und der Marktzutritt durch Markteintrittskosten oder Lizenzkosten beschränkt ist.

6.3 Second Sourcing im Cournot-Oligopol

Das wichtigste Resultat der Arbeit von ECONOMIDES [1996b] ist, daß es für einen Monopolisten optimal sein kann, eine bestimmte Anzahl von Konkurrenten durch Lizenzabkommen in sein Netzwerk einzuladen, um sich auf eine große aggregierte Ausbringungsmenge zu verpflichten, die wiederum die Ausnutzung positiver Netzwerkexternalitäten sicherstellt.²⁴³ Die Anreize des Förderers eines Standards, Konkurrenten in den Markt einzuladen, können direkt durch Weiterentwicklung des in Abschnitt 5.2 zugrunde gelegten Cournot-Modells mit positiven Netzwerkexternalitäten demonstriert werden.

Es soll gezeigt werden, daß der Förderer eines Standards bei hinreichend großen Netzwerkexternalitäten Anreize hat, Konkurrenten in den Markt einzuladen. Wir gehen von dem selbsterfüllenden Cournot-Erwartungsgleichgewicht der aggregierten Ausbringungsmenge für den Fall der vollständigen Kompatibilität, $z^c = \frac{n}{n+1}(A + v(z^c))$ (siehe Gleichung (50)) aus.²⁴⁴ Es sei die Unternehmung mit der Nummer $i = 1$ der Förderer des Netzwerks, der in der Ausgangssituation die ausschließlichen Kontrollrechte am Kompatibilitätsstandard besitzt. Im eindeutigen, symmetrischen selbsterfüllenden Erwartungsgleichgewicht ist der Gewinn des Unternehmens 1 durch $\Pi_1 = (z/n)^2$ gegeben. Dieser Gewinn wächst durch die Einladung von Konkurrenten an, wenn das totale Differential der Gewinnfunktion nach der Anzahl der im Markt befindlichen Unternehmen n positiv ist, so daß die folgende Bedingung gelten muß:

$$\frac{d\Pi_1}{dn} = \frac{\partial\Pi_1}{\partial n} + \left(\frac{\partial\Pi_1}{\partial z}\right)\left(\frac{dz}{dn}\right) > 0. \quad (129)$$

Da die partielle Ableitung $(\partial\Pi_1/\partial n) = -2(z^2/n^3)$ immer negativ und die partielle Ableitung $(\partial\Pi_1/\partial z) = 2(z/n^2)$ immer positiv ist, muß das totale Differential (dz/dn) ebenfalls positiv sein, damit der Ausdruck (129) positiv wird. Diese notwendige Bedingung für die Vorteilhaftigkeit von Second Sourcing erhält man durch Anwendung der Differentiations-

243 Interessanterweise ist dieser Punkt bereits von KATZ & SHAPIRO [1985, 431] (siehe Abschnitt 5.2) erkannt, jedoch nicht formalisiert worden.

244 Im folgenden wird auf die Indices „c“ und „*“, die die Gleichgewichtswerte kennzeichnen, verzichtet.

regel für implizite Funktionen auf die folgende implizite Darstellung der gesamten Ausbringungsmenge:

$$f \equiv \frac{n(A + v(z))}{n + 1} - z = 0. \quad (130)$$

Wir erhalten dann die folgende notwendige Bedingung.²⁴⁵

$$\begin{aligned} \frac{dz}{dn} &= -\frac{\frac{\partial f}{\partial n}}{\frac{\partial f}{\partial z}} = \frac{\frac{A+v}{(n+1)^2}}{\frac{n+1-nv'}{n+1}} > 0 \\ \Leftrightarrow \frac{dz}{dn} &= \frac{z}{n(n+1-nv')} > 0 \end{aligned} \quad (131)$$

$$\Rightarrow v' < \frac{n+1}{n}. \quad (132)$$

Durch Einsetzen von (131) in (129) und unter Verwendung von

$$(\partial \Pi_1 / \partial n) = -2(z^2/n^3) \text{ und } (\partial \Pi_1 / \partial z) = 2(z/n^2)$$

ergibt sich die folgende hinreichende Bedingung für die Vorteilhaftigkeit einer Second Sourcing-Strategie:

$$\begin{aligned} \frac{d\Pi_1}{dn} &= -2\frac{z^2}{n^3} + \left(\frac{2z}{n^2}\right) \left(\frac{z}{n(n+1-nv')}\right) > 0 \\ \Rightarrow v' &> 1. \end{aligned} \quad (133)$$

Die Einladung eines zusätzlichen Konkurrenten in den Markt muß also zu hinreichend großen positiven Netzwerkexternalitäten führen, damit eine Second Sourcing-Strategie bei Cournot-Konkurrenz vorteilhaft ist.²⁴⁶ Wenn der Zuwachs der positiven Netzwerkexternalitäten durch verschärfte Konkurrenz hinreichend groß ist, so daß die Bedingung (133) gilt, lohnt sich für einen Monopolisten selbst dann eine Second Sourcing-Strategie, wenn er seinen Führerschaftsvorteil aufgibt und die Standardtechnologie zu einem Preis von null lizenziert. ECONOMIDES [1996b] legt seinen Überlegungen ein Stackelberg-Modell zugrunde und zeigt, daß der

245 Hierbei ist die Beziehung $A + v = \frac{z(n+1)}{n}$ zur Substitution des Ausdrucks $A + v$ verwendet worden. ECONOMIDES [1996b] zeigt, daß es sich bei der Bedingung (132) um eine Stabilitätsbedingung des sich selbsterfüllenden Erwartungsgleichgewichts handelt.

246 Hierbei wird vorausgesetzt, daß die Stabilitätsbedingung (132) erfüllt ist.

Stackelberg-Führer seinen Gewinn durch eine einheitliche Fixzahlung der Lizenznehmer maximiert. Sind keine Fixzahlungen gestattet, so wird der Stackelberg-Führer bei hinreichend hohen positiven Netzwerkexternalitäten den Marktzutritt subventionieren, um die Ausnutzung positiver Netzwerkexternalitäten sicherzustellen. Sind die Netzwerkexternalitäten relativ klein, wird der Förderer die Standardtechnologie zu einem positiven Preis lizenzieren.²⁴⁷

Wir können somit festhalten, daß auf Märkten mit starken Netzwerkexternalitäten Second Sourcing ein effizienzförderndes institutionelles Arrangement darstellt, wenn alternative Mechanismen wie bindende Verträge oder Ex-ante-Investitionen in spezifische Produktionskapazitäten, die den Förderer auf die Bereitstellung eines „großen“ Netzwerks festlegen, nicht zur Verfügung stehen.

6.4 Zusammenfassung

Es wurde ausgeführt, daß die Öffnung eines ursprünglich proprietären Standards entweder durch eine Veröffentlichung der Standardtechnologie oder eine großzügige Lizenzpolitik zum Schutze der benutzerseitigen standardspezifischen Investitionen und zur Ausnutzung positiver Netzwerkexternalitäten eingesetzt werden kann. Bei benutzerseitigen spezifischen Investitionen stellt ein Second Sourcing-Abkommen eine notwendige Voraussetzung für die Gründung eines Marktes in Netzwerkindustrien dar. Die Renten aus den F&E-Investitionen in den Standard kann der Monopolist durch eine zeitlich verzögerte Öffnung des Standards und durch Lizenzeinnahmen sichern.²⁴⁸

Anhand der Arbeiten von ECONOMIDES [1996b], SHEPARD [1987] und FARRELL & GALLINI [1988] wird deutlich, daß ein Second Sourcing-Abkommen grundsätzlich ein effizienzförderndes Arrangement darstellt. Second Sourcing kann allerdings auch im Rahmen der Systemkonkurrenz inkompatibler Produktsysteme als ein Instrument zur Verdrängung

247 Es handelt sich hierbei um das herkömmliche „Lizenzargument“ eines Technologieführers, der seine kostengünstigere Technologie an die Konkurrenten lizenziert (siehe TIROLE [1988, 412]).

248 FERGUSON & MORRIS [1993] argumentieren, daß die Aufgabe der proprietären Kontrolle am Kompatibilitätsstandard nicht vollkommen sein muß. Der Förderer eines Kompatibilitätsstandards kann sich durch seinen Führerschaftsvorteil eine dominante Position im Netzwerk sichern. Die sich hieraus ableitenden Renten bezeichnen FERGUSON & MORRIS [1993] als *architectural franchise*.

von Konkurrenten eingesetzt werden.²⁴⁹ Dieser Verdrängungseffekt von Second Sourcing kommt dadurch zustande, daß eine Einladung in ein Netzwerk F&E-Investitionen in ein neues, inkompatibles Produktsystem weniger attraktiv macht. Es ist unmittelbar einsichtig, daß positive Netzwerkexternalitäten den Verdrängungseffekt des Second Sourcing noch verstärken. Die privaten Anreize zur Einladung von Konkurrenten können aus diesem Grunde wie im Falle der oligopolistischen Verdrängungskonkurrenz grundsätzlich aus sozialer Sicht zu groß sein.

Aus institutionenökonomischer Sicht ist die Endogenisierung der Marktstruktur durch die Etablierung offener Kompatibilitätsstandards und damit die Gründung von Märkten eine wichtige Ergänzung der von WILLIAMSON [1985] diskutierten institutionellen Arrangements der vertikalen Integration und der unvollständigen Langzeitverträge zur Überwindung von ex-post-opportunistischem Verhalten.²⁵⁰ Da offene Standards beziehungsspezifische Investitionen in standardspezifische Investitionen auf Märkten mit vielen Anbietern transformieren, können sie als institutionelle Antwort auf das von Williamson problematisierte Hold-up-Problem interpretiert werden. Die Arbeit von FARRELL & GALLINI [1988] zeigt, daß die von Williamson durchweg getroffene Annahme eines exogen vorgegebenen beziehungsspezifischen Investitionsniveaus zur Durchführung von Transaktionen nicht so harmlos ist, wie sie vielleicht auf den ersten Blick erscheinen mag. Ihr Mangel wird besonders deutlich, wenn Endverbrauchermärkte für standardisierte Massenartikel betrachtet werden, in denen die Konsumenten produktspezifische Investitionen zu leisten haben. Die von Williamson vorgeschlagenen Formen vertikaler Kooperation sind auf diesen Märkten entweder nicht praktikierbar (vertikale Integration) oder mit horrenden Kontraktierungskosten (unvollständige Langzeitverträge) verbunden.²⁵¹

249 Siehe hierzu die Arbeiten von GALLINI [1984] und GALLINI & WINTER [1984], die sich mit den Effizienzwirkungen von Lizenzabkommen zum Zwecke der Verhinderung von F&E-Investitionen der Konkurrenten auseinandersetzen.

250 Der Second Sourcing-Ansatz unterscheidet sich auch von den herkömmlichen Prinzipal-Agenten-Modellen, die sich mit der Gestaltung von anreizverträglichen Verträgen zwischen nicht anonymen Vertragspartnern beschäftigen. Im Gegensatz hierzu wird im Second Sourcing-Ansatz das Selbstbindungsproblem des Monopolisten durch die disziplinierenden Wirkungen marktlicher Konkurrenz induziert. In diesem Zusammenhang sind die Ausführungen von ROSEN [1997, 146] interessant, der kritisch zur Prinzipal-Agenten-Theorie anmerkt: „Much of the recent work on agency problems concentrates only on contractual microeconomic solutions and ignores the important influence of markets in disciplining economic activities.“

251 Hierzu sei bemerkt, daß sich WILLIAMSON [1975] in seiner institutionellen Analyse explizit auf Märkte für Zwischenproduktmärkte beschränkt.

Die Analyse von Second Sourcing-Abkommen zeigt, daß das beziehungspezifische Investitionsniveau bei technischen Markteintrittsbarrieren, wie sie durch Inkompatibilität entstehen, endogenisiert werden kann, so daß das Problem der fundamentalen Transformation gar nicht erst aufkommen muß. Die vertragliche Interpretation der Wirkung von offenen Kompatibilitätsstandards wirft auch ein anderes Licht auf die Hypothese des ineffizienten Verharrens auf einem nicht geförderten Standard wie dem Qwerty-Tastaturstandard. Das Second Sourcing-Argument der Öffnung eines Standards unterstreicht, daß die Aufgabe der ausschließlichen Verfügungsrechte zum Schutze der standardspezifischen Investitionen der Benutzer notwendig sein kann. Ein nicht geförderter Standard fällt demnach nicht einfach, wie z.B. DAVID [1985] und ARTHUR [1989] unterstellen, vom Himmel, sondern kann in einer Welt mit Transaktionskosten Bestandteil eines Selbstbindungsmechanismus sein.

In Kapitel 5 wurde gezeigt, daß horizontale Kooperation auf der Standardisierungsstufe in Verbindung mit Konkurrenz auf dem standardisierten Absatzmarkt sozial optimal sein kann. Die in Kapitel 6 dargestellten Ergebnisse gehen einen entscheidenden Schritt weiter. Horizontale Kooperation auf der institutionellen Ebene in Verbindung mit horizontaler Konkurrenz auf der „preislichen“ Ebene ist nicht nur sozial wünschenswert, sondern stellt auch aus privater Perspektive ein optimales institutionelles Arrangement dar, das einem Arrangement vorgezogen wird, bei dem eine horizontal integrierte Unternehmung den Markt monopolisiert. Die Beziehungen in Netzwerkindustrien gestalten sich aus diesem Grunde optimalerweise als eine Mischung aus Konkurrenz und Kooperation.²⁵² Dieses erstaunliche Resultat erklärt sich vor allem aus der Notwendigkeit des Schutzes der benutzerseitigen standardspezifischen Investitionen vor ex-post-opportunistischem Verhalten und der Vorteilhaftigkeit der Koordination zur Ausnutzung positiver Netzwerkexternalitäten. Die Idee des Second Sourcing trifft sich hier mit dem Konzept industrieller Netzwerke, in denen Konkurrenzbeziehungen als ein integraler Bestandteil hybrider Organisationsformen angesehen werden.

THORELLI [1986] verweist explizit auf Second Sourcing-Abkommen zur Schaffung von Konkurrenz in einem industriellen Netzwerk:

„National Semiconductor is joined with Motorola in a second-source agreement; the two companies will produce each other's semiconductor chips. Such second-source agreements are common in the electronics industry to insure that users (also part of the network) have alternate suppliers of parts.“ (THORELLI [1986, 45f.]

252 Genau zu diesem Ergebnis kommt z.B. SALONER [1990] in seiner Fallstudie über den UNIX-Standard.

Abschließend sollen noch zwei mögliche Erweiterungen des Second Sourcing-Ansatz skizziert werden, die aus institutionenökonomischer Perspektive besonders interessant erscheinen:

1. In den Second Sourcing-Modellen von SHEPARD [1987], FARRELL & GALLINI [1988] und ECONOMIDES [1996b] wird durchweg angenommen, daß die Einladung von zweiten Quellen die durchschnittliche Qualität der am Markt angebotenen Produkte unberührt läßt. Wie AKERLOF [1970] in seinem berühmten Aufsatz über das Problem qualitätsverschlechternder Konkurrenz gezeigt hat, kann die Tatsache, daß ein Produkt ein Erfahrungsgut ist, dessen Qualität ex ante von den Konsumenten nicht inspiziert werden kann, zu einem vollkommenen Zusammenbrechen des Marktes führen. Einem analogen Problem sieht sich der Förderer eines Kompatibilitätsstandards ausgesetzt, wenn er eine Second Sourcing-Strategie verfolgt und das vertikal differenzierte Produktsystem von den Konsumenten ex ante nicht qualitätsmäßig eingeschätzt werden kann. Die Einladung von Konkurrenten hat in diesem Zusammenhang auf der einen Seite zwar den Vorteil, daß ex-post-opportunistisches Verhalten ausgeschlossen wird und positive Netzwerkexternalitäten in einem größeren Umfang anfallen, auf der anderen Seite kann jedoch die unkontrollierte Einladung von Anbietern zu einem Zitronenproblem führen, wobei zumindest das Hochqualitätssegment des Marktes verlorengeht. Diese Überlegungen zeigen, daß die Marktbegründung ein Opportunismusproblem in ein Problem adverser Selektion transformieren kann. Aus diesem Grunde erscheint die Kontrolle des Marktzutritts durch komplementierende institutionelle Arrangements notwendig, um eine qualitätsverschlechternde Konkurrenz im Netzwerk zu unterbinden. In Anlehnung an die Signalisierungslogik könnte z.B. der Förderer versuchen, den Marktzutritt durch ein Lizenzabkommen zu beschränken, wobei der Lizenzvertrag als ein Screening-Mechanismus fungiert. Auch die angeführten institutionellen Arrangements wie Reputationsmechanismen, Franchiseübereinkommen und industrielle Netzwerke können in diesem Zusammenhang effizienzfördernde Wirkungen entfalten.
2. Der Förderer des Kompatibilitätsstandards kann sich ebenso opportunistisch gegenüber den zweiten Quellen verhalten. So bleibt er in der Regel auch nach der Gründung des Marktes durch Second Sourcing ein dominanter Anbieter, weil z.B. die Basistechnologie weitestgehend in seinen Händen verbleibt. Ist der Marktzutritt der zweiten Quellen mit spezifischen Investitionen verbunden, so muß

der Förderer glaubwürdig versichern, keinen opportunistischen Standardwechsel oder sonstige strategische Kostenerhöhungen in der Zukunft durchzuführen.²⁵³ Wie TEECE [1986; 1992a] argumentiert hat, kann die gegenseitige Bereitstellung von komplementären Aktiva helfen, derartige Anreizprobleme zu reduzieren.

²⁵³ In diesem Zusammenhang sind auch die Ausführungen von GALLINI & WRIGHT [1990] von Interesse, die zeigen, daß ein Lizenzgeber seinen Kostentyp, der private Information ist, mittels eines komplexeren Lizenzvertrags signalisieren kann.

7 Abschließende Bemerkungen

In dieser Untersuchung sind Kompatibilitätsstandards als ein Bestandteil der Organisation „Markt“ interpretiert worden. Es wurde gezeigt, daß die Etablierung von Kompatibilitätsstandards eng mit den Problemen der Begründung von Märkten und der Steigerung des effektiven Funktionierens von Märkten zusammenhängt. Die ökonomischen Vorteile, die sich aus der Verwendung industrieweiter Kompatibilitätsstandards auf anonymen Märkten ergeben, werden in der industrieökonomischen Literatur durch das Konzept der positiven Netzwerkexternalitäten abgebildet, die von der Identität des Nutzers unabhängig sind. Die institutionenökonomische Analyse betont zusätzlich die „vertraglichen“ Aspekte von Standards, indem Standards zur Überwindung von Hold-up-Problemen beitragen.

Die Theorie der Kompatibilitätsstandards hat grundsätzlich untermauert, daß die dezentralisierte und nicht-kooperative Auswahl und Etablierung von Standards mit Koordinations- und Anreizproblemen verbunden ist, die im Vergleich zu einer erstbesten Welt entweder zu einem exzessiven Verharren auf einem alten Standard oder zu einem exzessiven Wechsel zu einem neuen Standard führen können.

Es wurde verdeutlicht, daß sich die marktliche Standardisierung durch hierarchische Strukturen auszeichnet. Die hierarchische Strukturierung der nicht-kooperativen Beitrittsentscheidungen ist vor allem auf positive Netzwerkexternalitäten, standardspezifische Investitionen und exogen vorgegebene Ankunftsdaten der Marktpartizipanten und der technologischen Innovationen zurückzuführen. Hierarchische Kontrolle auf Märkten hilft zwar bei der Überwindung von Koordinationsversagen, sie kann jedoch bei den in Netzwerken auftretenden kollektiven Hold-up-Problemen vollständige multilaterale Verträge nur unzureichend ersetzen.

In diesem Zusammenhang haben die Akteure Anreize, ihre Standardisierungsentscheidungen durch horizontale Kooperationsformen wie Verbände oder strategische Allianzen zu koordinieren. Bei Aufrechterhaltung von nicht-kooperativem Verhalten auf den Absatzmärkten entfaltet Kooperation auf der Standardisierungsstufe sozial wünschenswerte Internalisierungseffekte, und zwar sowohl bei einem kollektiven Beitritt zu einem nicht geförderten Standard als auch bei der Tätigkeit angebotsseitiger Investitionen zur Durchsetzung eines industrieweiten Standards.

Aus dem Blickwinkel der neoklassisch ausgerichteten Industrieökonomik werden solche horizontalen Kooperationsformen traditionellerweise als Instrumente zur Monopolisierung von Märkten eingeschätzt, weil sie einerseits in Form der Koalitionsbildung zur Verdrängung von Konkurrenten eingesetzt werden können und andererseits als ein Medium zur Kollusion auf den Absatzmärkten dienen können.

Die vorliegende Untersuchung hat jedoch gezeigt, daß in Netzwerkindustrien die neoklassische Kritik an monopolistischen Praktiken wenig weiterhilft. Horizontale Kooperation, die idealerweise industrieweit erfolgt, trägt zur Internalisierung der nachfrageseitigen Netzwerkexternalitäten bei und kann daher eine effizienzfördernde Organisationsform darstellen. Diese Einsicht läßt sich auch auf andere Monopolisierungsstrategien wie der Errichtung von Markteintrittsbarrieren oder der marktzutrittsverhindernden Preissetzung übertragen.

Berücksichtigt man die mit der Monopolisierung des Marktes einhergehenden Zeitinkonsistenzprobleme bei der Begründung von Märkten, auf denen die Endverbraucher standardspezifische Investitionen tätigen müssen, wird deutlich, daß die Anbieter private Anreize haben, auf horizontaler Ebene Konkurrenten in ein ursprünglich proprietär geschütztes Netzwerk einzuladen. Eine solche Second Sourcing-Strategie, die durch „offene Standards“ glaubwürdig gemacht wird, trägt zur Überwindung von Hold-up-Problemen bei, wobei marktliche Konkurrenz als Selbstbindungsmechanismus fungiert. Die Bereitstellung offener Standards wandelt hierbei beziehungsspezifische in industriespezifische Investitionen um, so daß es gar nicht erst zur fundamentalen Transformation einer Marktbeziehung in ein Abhängigkeitsverhältnis kommt.

Schließlich besteht ein wesentliches Ergebnis dieser Arbeit in dem Nachweis, daß sich optimalerweise die Gesamtheit der Beziehungen zwischen den Anbietern von Standardtechnologien als eine Mischung aus Kooperation und Konkurrenz darstellt. In diesem Fall *kooperieren* die Unternehmen auf der vormarktlischen Stufe bei der Entwicklung und Auswahl von Standards und *konkurrieren* auf den Absatzmärkten der standardisierten Produkte. Die Organisation der Beziehungen in Netzwerkindustrien kann dabei als hybride Organisationsform, angesiedelt zwischen Markt und Unternehmung, charakterisiert werden, wobei die Erhaltung der Konkurrenzverhältnisse sowie die Etablierung von horizontaler Kooperation und „korporativen Institutionen“ zwecks Konsensfindung konstituierende Bestandteile des Netzwerks sind.

Modellanhang

Anhang zu Kapitel 4.2

Es wird gezeigt, daß in dem Modell von FARRELL & SALONER [1985], das in Kapitel 4.2.3 behandelt worden ist, für den Fall unvollständiger Information ein Zurückwechseln zu dem alten Standard X in der zweiten Periode nicht optimal sein kann, nachdem in der ersten Periode der neue Standard Y gewählt worden ist. Für den Fall eines Mitläufergleichgewichts wechseln die Typen $i \geq i^*$ in der ersten Periode zu dem neuen Standard. Hierbei ist Unternehmen i^* am ehesten bereit, in der zweiten Periode zu dem alten Standard zurückzuwechseln. Als hinreichende Bedingung dafür, daß ein Zurückwechseln zu dem alten Standard niemals optimal sein kann, erhält man für Unternehmen $i = i^*$ die Bedingung

$$\frac{i^* - \bar{i}}{i^*} B^i(2, Y) + \frac{\bar{i}}{i^*} B^i(1, Y) \geq \frac{i^* - \bar{i}}{i^*} B^i(1, X) + \frac{\bar{i}}{i^*} B^i(2, X). \quad (134)$$

Die linke Seite der Bedingung (134) ist der erwartete Gewinn für den Fall eines Verweilens auf dem neuen Standard, und die rechte Seite gibt den erwarteten Gewinn an, der sich bei einem Zurückwechseln zu dem alten Standard ergibt. Auf der linken Seite gibt $\frac{i^* - \bar{i}}{i^*}$ die bedingte Wahrscheinlichkeit dafür an, ob das andere Unternehmen in der zweiten Periode als Mitläufer zu dem neuen Standard wechselt; $\frac{\bar{i}}{i^*}$ gibt die entsprechende Gegenwahrscheinlichkeit an. Im ersten Fall realisiert Unternehmung i^* einen Gewinn von $B^i(2, Y)$ und im zweiten Fall einen Gewinn von $B^i(1, Y)$. Auf der rechten Seite steht der erwartete Gewinn, wenn Unternehmung i^* in der zweiten Periode zu dem alten Standard zurückwechselt. Mit einer bedingten Wahrscheinlichkeit von $\text{Prob}(i \geq \bar{i} | i < i^*) = \frac{i^* - \bar{i}}{i^*}$ verhält sich die andere Unternehmung als Mitläufer, so daß ein Gewinn von $B^i(1, X)$ für Unternehmung i^* eintritt. Mit der Gegenwahrscheinlichkeit von $\frac{\bar{i}}{i^*}$ verweilt die andere Unternehmung auf dem alten Standard, und ein Zurückwechseln führt zu einem Gewinn von $B^i(2, X)$. Die Bedingung (134) ist an der Stelle $i = i^*$ immer erfüllt, weil die rechte Seite kleiner als null ($B^i(1, X) < 0$ für $i = i^*$ und $B^i(2, X) \equiv 0$) und die linke Seite, unter Beachtung der Definition von i^* , gleich null ist.

Anhang zu Kapitel 4.3

Herleitung von Gleichung (28): In dem Modell von FARRELL & SALONER [1986a], das in Kapitel 4.3 die Diskussionsgrundlage darstellte, ist der Gegenwartswert aller zukünftigen Auszahlungen, wenn der Netzwerkbeitritt zum Standard U zum Zeitpunkt T stattfindet und der Standard V niemals zuvor gewählt worden ist, gegeben durch

$$\bar{u}(T) = \int_T^{\infty} (a + bt)e^{-r(t-T)} dt. \quad (135)$$

Die Variablentransformation $t = \tau + T$ ergibt

$$\bar{u}(T) = a \int_0^{\infty} e^{-r\tau} d\tau + b \int_0^{\infty} (\tau + T)e^{-r\tau} d\tau. \quad (136)$$

Ein uneigentliches Integral wird gelöst, indem der Grenzwert des eigentlichen Integrals berechnet wird. Es muß also die Regel $\int_a^{\infty} f(x) dx = \lim_{b \rightarrow \infty} \int_a^b f(x) dx$ angewendet werden. So erhält man

$$\bar{u}(T) = \lim_{y \rightarrow \infty} \left(a \int_0^y e^{-r\tau} d\tau + bT \int_0^y e^{-r\tau} d\tau + b \int_0^y \tau e^{-r\tau} d\tau \right). \quad (137)$$

Der letzte Term der rechten Seite von (137) wird durch partielle Integration (i.e. $\int v du = uv - \int u dv$) gelöst. Führt man die Substitutionen $v = \tau$ und $u = -(1/r)e^{-r\tau}$ durch, so erhält man

$$\begin{aligned} \int_0^y \tau e^{-r\tau} d\tau &= [-(1/r)e^{-r\tau}\tau]_0^y - \int_0^y u d\tau \\ &= [-(1/r)e^{-r\tau}\tau]_0^y - [(1/r^2)e^{-r\tau}]_0^y. \end{aligned} \quad (138)$$

Substitution von (138) in (137) und Anwendung des Grenzwertoperators ergibt

$$\bar{u}(T) = (a/r) + (bT/r) + (b/r^2) = \frac{a + bT}{r} + \frac{b}{r^2}. \quad (139)$$

Die Herleitung der anderen Ausdrücke für die Gegenwartswerte der Auszahlungen des Kapitels 4.3 erfolgt nach demselben Verfahren.

Herleitung von Gleichung (36): Der Gegenwartswert des Nettoauszahlungsstroms im Falle eines Wechsels ab dem Zeitpunkt T^* zu dem neuen

Standard V ist definiert durch Gleichung (35):

$$G \equiv \int_{T^*}^{\infty} [\bar{v}(t) - \bar{u}(t)] e^{-r(t-T^*)} dt - \frac{bT^*}{r^2}.$$

Für den linearen Fall erhalten wir durch Einsetzen von $\bar{v}(t) = [c + d(t - T^*)]/r + (d/r^2)$ (Gleichung (31)) und $\bar{u}(t) = [a + bt]/r + (b/r^2)$ (Gl. (28)) den Ausdruck

$$G = \int_{t=T^*}^{\infty} \left[\frac{c + \delta(t - T^*)}{r} + \frac{d}{r^2} - \frac{a + bt}{r} - \frac{b}{r^2} \right] e^{-r(t-T^*)} dt - \frac{bT^*}{r^2}, \quad (140)$$

wobei $\delta \equiv d$ gesetzt worden ist, um Verwechslungen mit dem Differentiationsoperator d auszuschließen. Durch Substitution von $t = \tau + T^*$ und Ausklammern der konstanten Teile läßt sich Gleichung (140) wie folgt umformen:

$$\begin{aligned} G &= \int_{\tau=0}^{\infty} \left[\frac{c + \delta\tau}{r} + \frac{\delta}{r^2} - \frac{a + b(\tau + T^*)}{r} - \frac{b}{r^2} \right] e^{-r\tau} d\tau - \frac{bT^*}{r^2} \\ &= \left(\frac{c - a}{r} + \frac{\delta - b}{r^2} - \frac{bT^*}{r} \right) \int_0^{\infty} e^{-r\tau} d\tau + \frac{\delta - b}{r} \int_0^{\infty} \tau e^{-r\tau} d\tau - \frac{bT^*}{r^2}. \end{aligned}$$

Wie in der Herleitung von Gleichung (28) gezeigt, ist

$$\lim_{b \rightarrow \infty} \int_0^b e^{-r\tau} d\tau = 1/r \text{ und } \lim_{b \rightarrow \infty} \int_0^b \tau e^{-r\tau} d\tau = 1/r^2,$$

und wir erhalten nach Resubstitution von $d \equiv \delta$ die Gleichung (36):

$$G = \frac{2(d - b) - 2rbT^* + r(c - a)}{r^3}.$$

Anhang zu Kapitel 5.3.3

An dieser Stelle wird gezeigt, daß die in Abschnitt 5.3.3 eingeführten Bedingungen (68) und (86) mit einer konkaven Netzwerkexternalitätenfunktion und einer im Zeitablauf steigenden Nachfrage, mit $N_1 < N_2$, vereinbar sind und sich nicht gegenseitig ausschließen. Unter der Annahme, daß die Netzwerkexternalitätenfunktion, $v(\cdot)$, streng konkav ist, muß im Punkt $N = N_2$ die Bedingung

$$v_2 > \lambda v_1 + (1 - \lambda)v_b$$

erfüllt sein, wobei $\lambda = \frac{N_2 - N_1}{N_b - N_1}$ und $N_b \equiv N_1 + N_2$ ist. Durch Einsetzen von $\lambda = \frac{N_2 - N_1}{N_b - N_1}$ erhalten wir den Ausdruck

$$v_2 > \left(\frac{N_2 - N_1}{N_b - N_1} \right) v_1 + \left(1 - \frac{N_2 - N_1}{N_b - N_1} \right) v_b.$$

Durch Substitution von $N_b \equiv N_1 + N_2$ und entsprechende Umformungen erhalten wir die folgende äquivalente Bedingung:

$$N_2(v_2 - v_1) > N_1(v_b - v_1). \quad (141)$$

Eine hinreichende Bedingung dafür, daß bei einer streng konkaven Netzwerkexternalitätenfunktion und einer im Zeitablauf wachsenden Nachfrage die Bedingung (68) erfüllt ist, ergibt sich dann aus

$$\begin{aligned} 2N_2(v_b - v_2) &\geq N_2(v_2 - v_1) \\ N_2 &\geq \frac{v_2 - v_1}{v_b - v_2}. \end{aligned} \quad (142)$$

Als nächstes betrachten wir die im Fall (b) des Abschnitts 5.3.3 zugrunde gelegte Bedingung (86), die sich zu

$$N_2(v_b - v_2) < N_1(v_b - v_1) \quad (143)$$

umformen läßt, weil $\Delta_2 > 0$ ist. Diese Bedingung ist offensichtlich erfüllt, wenn N_2 nicht zu groß wird, oder N_1 hinreichend groß ist. Setzen wir z.B. gemäß Bedingung (142) $N_2 = \frac{v_2 - v_1}{v_b - v_2}$ in den Ausdruck (143) ein, so erhalten wir

$$N_1 > \frac{v_2 - v_1}{v_b - v_1}. \quad (144)$$

Die rechte Seite ist bei einer streng konkaven Netzwerkexternalitätenfunktion kleiner als eins, so daß zumindest für den Wert $N_2 = \frac{v_2 - v_1}{v_1 - v_2}$ die Bedingungen (68) und (86) miteinander vereinbar sind.

Anhang zu Kapitel 5.5.1

In diesem Anhang werden die Sätze 2 und 3 bewiesen.

Beweis von Satz 2:

Fälle NN und CN: Der Vergleich von (103) und (106) ergibt $q^{NN} = \frac{3(\gamma A + \beta v)}{9\gamma + 2\beta^2} \leq \frac{3(\gamma A + \beta v)}{9\gamma - 2\beta^2} = q^{CN}$ oder $-\beta^2 \leq \beta^2$, wobei Gleichheit für $\beta = 0$ gilt.

Fälle NN und CC: Der Vergleich von (103) und (108) ergibt $q^{NN} = \frac{3(\gamma A + \beta v)}{9\gamma + 2\beta^2} > \frac{\gamma A + \beta v}{4\gamma - \beta^2} = q^{CC}$, was zu $\beta < \sqrt{\frac{3}{5}}\gamma$ umgeschrieben werden kann. Damit erhalten wir für alle $\omega \in \Omega$ die Klassifizierung, wie sie in dem Satz angegeben ist.

Fälle CN und CC: Der Vergleich von (106) mit (108) ergibt $q^{CN} = \frac{3(\gamma A + \beta v)}{9\gamma - 2\beta^2} > \frac{\gamma A + \beta v}{4\gamma - \beta^2} = q^{CC}$ für alle $\omega \in \Omega$.

Es ist offensichtlich, daß die erstbeste Ausbringungsmenge q^{FB} am größten ist, weil der Preis gleich den marginalen Kosten ist ($p^{FB} = 0$), und weil das erstbeste Investitionsniveau x^{FB} höher als in allen anderen Regimen ist. Hiermit ist Satz 2 bewiesen.

Beweis von Satz 3:

Fälle CN und NN: Einsetzen von q^{CN} , x^{CN} und q^{NN} , x^{NN} in die Wohlfahrtsfunktion (109) und Vergleichen von W^{CN} und W^{NN} ergibt

$$\frac{288\beta^2(9\gamma - \beta^2)(\gamma A + \beta v)^2}{(-9\gamma + 2\beta^2)^2(9\gamma + 2\beta^2)^2} \geq 0.$$

Alle Terme in Klammern sind streng positiv, so daß $W^{CN} \geq W^{NN}$ gilt für alle $\omega \in \Omega$ und Gleichheit für $\beta = 0$.

Fälle CC und NN: Einsetzen von q^{CC} , x^{CC} und q^{NN} , x^{NN} in die Wohlfahrtsfunktion (109) und Vergleichen von W^{CC} und W^{NN} ergibt

$$\frac{(-333\gamma^2 + 379\gamma\beta^2 - 92\beta^4)(\gamma A + \beta v)^2}{(-4\gamma + \beta^2)^2(9\gamma + 2\beta^2)^2} \geq 0.$$

Beide Terme im Nenner und der zweite Term im Zähler sind streng positiv für alle $\omega \in \Omega$. Berechnung der Wurzeln des ersten Terms im Zähler ergibt vier reale Lösungen, wobei nur eine zulässig ist:

$$\beta^* = \frac{1}{92} \sqrt{17434 - 782\sqrt{73}} \sqrt{\gamma} \approx 1,13\sqrt{\gamma}.$$

Es ist jetzt leicht zu zeigen, daß W^{NN} und W^{CC} wie in dem Satz klassifiziert werden müssen.

Fälle CN und CC : Wir setzen $W^{CN} > W^{CC}$ und erhalten

$$\frac{(333\gamma^2 - 163\beta^2\gamma + 20\beta^4)(\gamma A + \beta v)^2}{(-9\gamma + 2\beta^2)^2(-4\gamma + \beta^2)^2} > 0.$$

Beide Terme im Nenner und der zweite Term im Zähler sind streng positiv für alle $\omega \in \Omega$. Berechnung der Wurzeln für den ersten Term im Zähler ergibt zwei Paare von konjugierten komplexen Wurzeln mit keiner Lösung entlang der realen Achse. Es kann jetzt leicht geprüft werden, daß $W^{CN} > W^{CC}$ gilt für alle $\omega \in \Omega$. Hiermit ist Satz 3 bewiesen.

Literaturverzeichnis

- ABREU, D. [1986], „External Equilibria of Oligopolistic Supergames“, *Journal of Economic Theory*, 39, S. 191-225.
- ADAMS, W. & BROCK, J. W. [1982], „Integrated Monopoly and Markt Power: System Selling, Compatibility Standards, and Market Control“, *Quarterly Review of Economics and Business*, 22, S. 29-42.
- AKERLOF, G. A. [1970], „The Market for ‚Lemons‘: Quality Uncertainty and the Market Mechanism“, *Quarterly Journal of Economics*, 84, S. 488-500.
- AKERLOF, G. A. [1980], „A Theory of Social Custom, of Which Unemployment May Be One Consequence“, *Quarterly Journal of Economics*, 94, S. 249-775.
- AKERLOF, G. A. [1982], „Labor Contracts as a Partial Gift Exchange“, *Quarterly Journal of Economics*, 97, S. 543-569.
- ALCHIAN, A. A. [1950], „Uncertainty, Evolution, and Economic Theory“, *Journal of Political Economy*, 58, S. 211-221.
- ALCHIAN, A. A. & DEMSETZ, H. [1972], „Production, Information Costs, and Economic Organization“, *American Economic Review*, 62, S. 777-795.
- AMIR, R. [1998], „Modelling Imperfectly Appropriable R&D Via Spillovers“, University of Copenhagen, Centre for Industrial Economics, Discussion Paper 98-07, Copenhagen.
- ANDERSSON, P. [1992], „Analysing Distribution Channel Dynamics: Loose and Tight Coupling in Distribution Networks“, *European Journal of Marketing*, 26, S. 47-68.
- ANTON, J. T. & YAO, D. A. [1987], „Second Sourcing and the Experience Curve: Price Competition in Defense Procurement“, *Rand Journal of Economics*, 18, S. 57-76.
- AREEDA, P. & TURNER, D. F. [1975], „Predatory Pricing and Related Practices Under Section 2 of the Sherman Act“, *Harvard Law Review*, 88, S. 697-733.
- ARROW, K. J. [1951], „An Extension of the Basic Theorem of Classical Welfare Economics“, in: S. J. Neyman (ed.), *Proceedings of the Second Berkeley Symposium on Mathematical Studies and Probability*, Berkeley, CA, S. 507-532.
- ARROW, K. J. [1969], „The Organization of Economic Activity: Issues Pertinent to the Choice of Market Versus Nonmarket Allocation“, S. 59-73 in: *The Analysis and Evaluation of Public Expenditure: The PPB System*, Vol. 1, U.S. Joint Economic Committee, 91st Congress, Washington, D. C.
- ARROW, K. J. [1970], „Political and Economic Evaluation of Social Effects and Externalities“, in: S. J. Margolis (ed.), *The Analysis of Public Output*, New York, London, S. 1-23.
- ARROW, K. J. & HAHN, F. H. [1971], *General Competitive Analysis*, San Francisco, Edingburgh.
- ARTHUR, W. B. [1988a], „Competing Technologies: An Overview“, in: G. Dosi; C. Freeman; R. Nelson; G. Silverberg; L. Soete (eds.), *Technical Change and Economic Theory*, London, New York, S. 590-607.
- ARTHUR, W. B. [1988b], „Self-Reinforcing Mechanisms in Economics“, in: P. W. Anderson; K. J. Arrow; D. Pine (eds.), *The Economy as an Evolving Complex System*, New York, S. 9-31.
- ARTHUR, W. B. [1989], „Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-in by Historical Events“, *Economic Journal*, 99, S. 116-131.

- ARTHUR, W. B. [1990], „Positive Feedbacks in the Economy“, *Scientific American*, February, S. 80-85.
- ARTLE, R. & AVEROUS, C. [1973], „The Telephone System as a Public Good: Static and Dynamic Aspects“, *Bell Journal of Economics*, 4, S. 89-100.
- AXELROD, R.; MITCHELL, R.; THOMAS, R.; BENNET, D. S.; BRUDERER, E. [1995], „Coalition Formation in Standard-Setting Alliances“, *Management Science*, 41, S. 1493-1508.
- AXELSSON, B. [1992], „Network Research - Future Issues“, in: B. Axelsson & G. Easton (eds.), *Industrial Networks: A New View of Reality*, London, New York, S. 237-251.
- AXELSSON, B. & EASTON, G. (eds.) [1992], *Industrial Networks: A New View of Reality*, London, New York.
- BADARACCO, J. L. [1991], *The Knowledge Link: How Firms Compete Through Strategic Alliances*, Boston, MA.
- BAGWELL, K. & RAMEY, G. [1996], „Capacity, Entry, and Forward Induction“, *Rand Journal of Economics*, 27, S. 660-680.
- BAIN, J. [1956], *Barriers to New Competition*, Cambridge, MA.
- BAIN, J. [1959], *Industrial Organization*, New York.
- BANERJEE, A. V. [1992], „A Simple Model of Herd Behavior“, *Quarterly Journal of Economics*, 107, S. 797-817.
- BARON, J. N. & HANNAN, M. T. [1994], „The Impact of Economics on Contemporary Sociology“, *Journal of Economic Literature*, 32, S. 1111-1146.
- BARZEL, Y. [1982], „Measurement Cost and the Organization of Markets“, *Journal of Law and Economics*, 25, S. 27-48.
- BARZEL, Y. [1985], „Transaction Costs: Are They Just Costs?“, *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 141, S. 4-16.
- BASEMAN, K.; WARREN-BOULTON, F.; WOROCH, G. [1995], „Microsoft Plays Hardball: The Use of Exclusionary Pricing and Technical Incompatibility to Maintain Monopoly Power in Markets for Operating Systems Software“, *Antitrust Bulletin*, Summer, S. 265-315.
- BAUMOL, W. J.; PANZAR, J.; WILLIG, R. [1982], *Contestable Markets and the Theory of Industry Structure*, New York.
- BECKER, G. S. [1991], „A Note on Restaurant Pricing and Other Examples of Social Influences on Price“, *Journal of Political Economy*, 99, S. 1109-1116.
- BEIJE, P. R. & GROENEWEGEN, J. [1992], „A Network Analysis of Markets“, *Journal of Economic Issues*, 26, S. 87-114.
- BEN-PORATH, Y. [1980], „The F-Connection: Families, Friends, and Firms and the Organization of Exchange“, *Population and Development Review*, 6, S. 1-30.
- BERNHEIM, B. D. & WHINSTON, M. D. [1990], „Multimarket Contact and Collusive Behavior“, *Rand Journal of Economics*, 21, S. 1-26.
- BESEN, S. M. & FARRELL, J. [1991], „The Role of the ITU Standardization: Pre-Eminence, Importance or Rubber Stamp?“, *Telecommunications Policy*, August, S. 311-321.
- BESEN, S. M. & FARRELL, J. [1994], „Choosing How to Compete: Strategies and Tactics in Standardization“, *Journal of Economic Perspectives*, 8, S. 117-131.
- BESEN, S. M. & SALONER, G. [1989], „The Economics of Telecommunications Standards“, in: R. W. Crandall & K. Flamm (eds.), *Changing the Rules: Technology Change, International Competition, and Regulation in Communications*, The Brookings Institution, Washington, D.C., S. 177-220.
- BIKHCHANDANI, S.; HIRSCHLEIFER, D.; WELCH, I. [1992], „A Theory of Fads, Fashion, Custom, and Cultural Changes as Informational Cascades“, *Journal of Political Economy*, 100, S. 992-1026.

- BINDSEIL, U. [1994], *Verfügungsrechte an organisierten Wertpapiermärkten*, Dissertation, Universität des Saarlandes, Saarbrücken.
- BITSCH, H.; MARTINI, J.; SCHMITT, H. [1995], „Betriebswirtschaftliche Behandlung von Standardisierung und Normung“, *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, 47, S. 66-85.
- BLAIR, R. D. & ESQUIBEL, A. K. [1995a], „Some Remarks on Monopoly Leveraging“, *Antitrust Bulletin*, Summer, S. 371-396.
- BLAIR, R. D. & ESQUIBEL, A. K. [1995b], „The Microsoft Muddle: A Caveat“, *Antitrust Bulletin*, Summer, S. 257-264.
- BLAU, P. [1968], „The Hierarchy of Authority in Organizations“, *American Journal of Sociology*, 73, S. 453-467.
- BLOCH, F. [1995], „Endogenous Structures of Association in Oligopolies“, *Rand Journal of Economics*, 26, S. 537-556.
- BLOIS, K. [1972], „Vertical Quasi-Integration“, *Journal of Industrial Economics*, 20, S. 253-272.
- BRESNAHAN, T. F. & CHOPRA, A. [1990], „The Development of the Local Area Network Market as Determined by Users Needs“, *Economics of Innovation and New Technologies*, 1, S. 97-110.
- BROD, A. & SHIVAKUMAR, R. [1997], „R&D Cooperation and the Joint Exploitation of R&D“, *Canadian Journal of Economics*, 30, S. 673-684.
- BRODLEY, J. E. [1990], „Antitrust Law and Innovation Cooperation“, *Journal of Economic Perspectives*, 4, S. 97-112.
- BUCKINGHAM, E. [1941], *Principles of Interchangeable Manufacturing*, 2. Aufl., New York.
- BURT, R. S. [1988], „The Stability of American Markets“, *American Journal of Sociology*, 94, S. 356-395.
- BURT, R. S. [1992], *Structural Holes: The Social Structure of Competition*, Cambridge, MA.
- CARLTON, D. W. & KLAMER, J. [1983], „The Need for Coordination Among Firms, With Special Reference to Network Industries“, *University of Chicago Law Review*, 50, S. 446-465.
- CARLTON, D. W. [1984], „Futures Markets: Their Purpose, Their History, Their Growth, Their Success and Failures“, *Journal of Future Markets*, 4, S. 237-271.
- CARLTON, D. W. [1989], „The Theory and the Facts of How Markets Clear: Is Industrial Organization Valuable for Understanding Macroeconomics?“, in: R. Schmalensee & R. D. Willig (eds.), *Handbook of Industrial Organization*, Vol. 1, Amsterdam, S. 909-946.
- CARLTON, D. W. [1991], „The Economics of Cooperation and Competition in Electronic Services Network Industries“, in: M. E. Guerin-Calvert & S. S. Wildman (eds.), *Electronic Services Networks*, New York, S. 77-87.
- CARLTON, J. [1995], *Apple: The Inside Story of Intrigue, Ego mania, and Business Blunders*, Chicago.
- CHAMBERLIN, E. H. [1933], *Theory of Monopolistic Competition*, Cambridge, MA.
- CHAMBERLIN, E. H. [1953], „The Product as an Economic Variable“, *Quarterly Journal of Economics*, 68, S. 1-29.
- CHEUNG, S. N. S. [1973], „The Fable of the Bees: An Economic Investigation“, *Journal of Law and Economics*, 3, S. 1-44.
- CHEUNG, S. N. S. [1983], „The Contractual Nature of the Firm“, *Journal of Law and Economics*, 26, S. 1-22.

- CHOI, J. P. [1996a], „Preemptive R&D Dissipation, and the ‚Leverage Theory‘“, *Quarterly Journal of Economics*, 110, S. 1153-1181.
- CHOI, J. P. [1996b], „Do Converters Facilitate the Transition to a New Incompatible Technology? A Dynamic Analysis of Converters“, *International Journal of Industrial Organization*, 14, S. 825-835.
- CHOI, J. P. [1997], „Herd Behavior, the ‚Penguin Effect‘, and the Suppression in Informational Diffusion: An Analysis of Informational Externalities and Payoff Interdependency“, *Rand Journal of Economics*, 28, S. 407-425.
- CHOU, C.-F. & SHY, O. [1990], „Network Effects Without Network Externalities“, *International Journal of Industrial Organization*, 8, S. 259-270.
- CHOU, C.-F. & SHY, O. [1993], „Partial Compatibility and Supporting Services“, *Economics Letters*, 41, S. 193-197.
- CHURCH, J. & GANDAL, N. [1992], „Network Effects, Software Provision, and Standardization“, *Journal of Industrial Economics*, 40, S. 85-103.
- CHURCH, J. & GANDAL, N. [1993], „Complementary Network Externalities and Technological Adoption“, *International Journal of Industrial Organization*, 11, S. 239-260.
- COASE, R. H. [1937], „The Nature of the Firm“, *Economica*, 4, S. 386-405.
- COASE, R. H. [1960], „The Problem of Social Cost“, *Journal of Law and Economics*, 1, S. 1-44.
- COASE, R. H. [1964], „The Regulated Industries: Discussion“, *American Economic Review Papers and Proceedings*, 54, S. 194-197.
- COASE, R. H. [1974], „The Lighthouse in Economics“, *Journal of Law and Economics*, 17, S. 357-376.
- COASE, R. H. [1988], *The Firm, the Market, and the Law*, Chicago, London.
- COATE, S. & RAVALLION, M. [1993], „Reciprocity Without Commitment“, *Journal of Development Economics*, 40, S. 1-24.
- COLEMAN, J. S.; KATZ, E.; MENZEL, H. [1957], „The Diffusion of an Innovation Among Physicians“, *Sociometry*, 20, S. 253-270.
- COLEMAN, J. S.; KATZ, E.; MENZEL, H. [1966], *Medical Innovation: A Diffusion Study*, Indianapolis.
- COLEMAN, J. S. [1984], „Introducing Social Structure Into Economic Analysis“, *American Economic Review Papers and Proceedings*, 74, S. 84-88.
- COLEMAN, J. S. [1990], *Foundations of Social Theory*, Cambridge, MA.
- COOK, K. S. & EMERSON, R. M. [1978], „Power, Equity and Commitment in Exchange Networks“, *American Sociological Review*, 43, S. 721-739.
- COOPER, R.; DEJONG, D. V.; FORSYTHE, R.; ROSS, T. [1989], „Communication in the Battle-of-the-Sexes Game“, *Rand Journal of Economics*, 20, S. 568-587.
- COOPER, R.; DEJONG, D. V.; FORSYTHE, R.; ROSS, T. W. [1993], „Forward Induction in the Battle-of-the-Sexes Games“, *American Economic Review*, 83, S. 1303-1316.
- CORNEO, G. & JEANNE, O. [1994], „Snobs, Bandwagons and the Origin of Social Customs in Consumer Behavior“, Discussion Paper No. A-464, University of Bonn, Bonn.
- COURNOT, A. [1924], *Untersuchungen über die mathematischen Grundlagen der Theorie des Reichthums*, Übers. aus dem Französischen von W. G. Waffenschmidt, Jena.
- CUSUMANO, M. A.; MYLONADIS, Y.; ROSENBLUM, R. S. [1990], „Strategic Maneuvering and Mass-Market Dynamics: The Triumph of VHS Over BETA“, CCC Working Paper No. 90-5, University of California, Berkeley.

- D'ASPREMONT, C. & JACQUEMIN, A. [1988], „Cooperative and Noncooperative R&D in Duopoly with Spillovers“, *American Economic Review*, 78, S. 1133-1137; and *Erratum*, 80, S. 641-642.
- DAHLMAN, C. J. [1979], „The Problem of Externality“, *Journal of Law and Economics*, 22, S. 141-162.
- DAVID, P. A. [1985], „Clio and the Economics of QWERTY“, *American Economic Review*, 75, S. 332-337.
- DAVID, P. A. [1986], „Understanding the Economics of QWERTY: the Necessity of History“, in: W. N. Parker (ed.), *Economic History and the Modern Economist*, New York, S. 30-49.
- DAVID, P. A. [1987], „Some New Standards for the Economics of Standardization in the Information Age“, in: P. Dasgupta & P. Stoneman (eds.), *Economic Policy and Technology Performance*, Cambridge, S. 206-239.
- DAVID, P. A. [1992], „Heros, Herds and Hysteresis in Technological History: Thomas Edison and 'The Battle of the Systems' Reconsidered“, *Industrial and Corporate Change*, 1, S. 129-180.
- DAVID, P. A. [1994], „Why Are Institutions the 'Carriers of History'? Path Dependence and the Evolution of Conventions, Organizations and Institutions“, *Structural Change and Economic Dynamics*, 5, S. 205-220.
- DAVID, P. A. & FORAY, D. [1992], „Percolation Structures, Markov Random Fields and the Economics of EDI Standards Diffusion“, in: M. Callon; D. Foray; V. Mangematin (eds.), *Recherche coopérative, normalisation et rôle des pouvoirs publics: Approche pluridisciplinaire des stratégies européennes des normalisation*, Paris, S. 34-67.
- DAVID, P. A. & GREENSTEIN, S. [1990], „The Economics of Compatibility Standards: An Introduction to Recent Research“, *Economics of Innovation and New Technologies*, 1, S. 3-41.
- DAVID, P. A. & ROTHWELL, G. S. [1996], „Standardization, Diversity and Learning: Strategies for the Coevolution of Technology and Industrial Capacity“, *International Journal of Industrial Organization*, 14, S. 181-201.
- DEAKIN, S. & MICHIE, J. [1997], „Contracts and Competition: An Introduction“, *Cambridge Journal of Economics*, Special Issue on Contracts and Competition, 21, S. 121-125.
- DE BOND, R. [1996], „Spillovers and Innovative Activities“, *International Journal of Industrial Organization*, 15, S. 1-28.
- DE BOND, R. & VUEGELERS, R. [1991], „Strategic Investment With Spillovers“, *European Journal of Political Economy*, 7, S. 345-366.
- DE BOND, R.; SLAETS, P.; CASSIMAN, B. [1992], „The Degree of Spillovers and the Number of Rivals for Maximum Effective R&D“, *International Journal of Industrial Organization*, 10, S. 35-54.
- DEBREU, G. [1959], *The Theory of Value*, New York.
- DELISLE, C. [1883], „Einführung eines metrischen Gewindesystems“, *Zeitschrift des VDI (Verein Deutscher Ingenieure)*, 27, S. 623-628.
- DEMSETZ, H. [1968a], „The Cost of Transacting“, *Quarterly Journal of Economics*, 82, S. 33-53.
- DEMSETZ, H. [1968b], „Why Regulate Utilities?“, *Journal of Law and Economics*, 11, S. 55-65.
- DEMSETZ, H. [1969], „Information and Efficiency: Another Viewpoint“, *Journal of Law and Economics*, 12, S. 1-22.

- DEMSKI, J. S.; SAPPINGTON, D. E. M.; SPILLER, P. T. [1987], „Managing Supplier Switching“, *Rand Journal of Economics*, 18, S. 77-97.
- DIAMOND, D. W. & DYBVIK, P. H. [1983], „Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity“, *Journal of Political Economy*, 91, S. 401-419.
- DIAMOND, P. A. [1982], „Aggregate Demand Management in Search Equilibrium“, *Journal of Political Economy*, 90, S. 881-894.
- DIAMOND, P. A. [1984], „Money in Search Equilibrium“, *Econometrica*, 52, S. 1-20.
- DICK, A. R. [1988], „An Efficiency Explanation for why Firms Second Source“, *Economic Inquiry*, 26, S. 332-254.
- DICKSON, P. W. [1947], *Industrial Standardization: Company Organization, Practices and Procedures*, National Industrial Conference Board, New York.
- DIXIT, A. [1980], „The Role of Investment in Entry-Deterrence“, *Economic Journal*, 90, S. 95-106.
- DIXIT, A. [1996], *The Making of Economic Policy: A Transaction-Cost Politics Perspective*, Cambridge, MA.
- DIXIT, A. & SHAPIRO, C. [1985], „Entry Dynamics with Mixed Strategies“, in: L. G. Thomas (ed.), *Strategic Planning*, Lexington, S. 63-79.
- DNES, A. W. [1992], „Unfair Contractual Practices and Hostages in Franchise Contracts“, *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 148, S. 484-504.
- DNES, A. W. [1996], „The Economic Analysis of Franchise Contracts: Survey Article“, *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 152, S. 297-324.
- DÖHNE, F. [1918], „Normalisierung, Typisierung, Spezialisierung: Lebensfragen des Deutschen Werkzeugmaschinenbaues“, *Technik und Wirtschaft*, 11, S. 513-523.
- DOSI, G. [1988], „Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation“, *Journal of Economic Literature*, 26, S. 1120-1171.
- DYBVIK, P. H. & SPATT, C. S. [1983], „Adoption Externalities as Public Goods“, *Journal of Public Economics*, 20, S. 231-247.
- EASTON, G. [1992], „Industrial Networks: A Review“, in: B. Axelsson & G. Easton (eds.), *Industrial Networks: A New View of Reality*, London, New York, S. 3-27.
- EASTON, G. & ARAUJO, L. [1992], „Non-Economic Exchange in Industrial Networks“, in: B. Axelsson & G. Easton (eds.), *Industrial Networks: A New View of Reality*, London, New York, S. 62-84.
- EATON, B. & ESWARAN, M. [1997], „Technology-Trading Coalitions in Supergames“, *Rand Journal of Economics*, 28, S. 135-149.
- EATON, B. C. & LIPSEY, R. G. [1979], „The Theory of Market Pre-emption“, *Economica*, 46, S. 149-158.
- EATON, B. C. & LIPSEY, R. G. [1981], „Capital, Commitment, and Entry Equilibrium“, *Bell Journal of Economics*, 12, S. 593-604.
- ECONOMIDES, N. [1989], „Desirability of Compatibility in the Absence of Network Externalities“, *American Economic Review*, 79, S. 1165-1181.
- ECONOMIDES, N. [1996a], „The Economics of Networks“, *International Journal of Industrial Organization*, 14, S. 673-699.
- ECONOMIDES, N. [1996b], „Network Externalities, Complementarities, and Invitation to Enter“, *European Journal of Political Economy*, 12, S. 211-233.
- ECONOMIDES, N. & SALOP, S. C. [1992], „Competition and Integration Among Complements, and Network Markets Structure“, *Journal of Industrial Economics*, 40, S. 105-123.
- ECONOMIDES, N. & SIOW, A. [1988], „The Devision of Markets is Limited by the Extent of Liquidity (Spatial Competition With Externalities)“, *American Economic Review*, 78, S. 108-121.

- ECONOMIDES, N. & WHITE, L. J. [1994], „Networks and Compatibility: Implications for Antitrust“, *European Economic Review*, 38, S. 651-662.
- EGGERTSSON, T. [1990], *Economic Behavior and Institutions*, Cambridge.
- EINHORN, M. A. [1992], „Mix and Match Compatibility With Vertical Product Dimensions“, *Rand Journal of Economics*, 23, S. 535-547.
- ELLICKSON, B.; GRODAL, B.; SCOTCHMER, S.; ZAME, W. [1997], „Clubs and Markets“, University of California, Los Angeles, Mimeo.
- ELLISON, G. [1993], „Learning, Local Interaction and Coordination“, *Econometrica*, 61, S. 1047-1073.
- ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA [1962], Stichwort: *Standardization*, Vol. 21, Chicago, S. 307-308.
- ESSER, P. & LERUTH, L. [1988], „Marketing Compatible, yet Differentiated Products“, *International Journal of Research in Marketing*, 5, S. 251-270.
- ESWARAN, M. [1993], „Cross-Licensing of Competing Patents as a Facilitating Device“, *Canadian Journal of Economics*, 27, S. 689-708.
- EVANS-PRITCHARD, E. E. [1951], *Kinship and Marriage Among the Nuer*, Oxford.
- FARRELL, J. [1987], „Cheap Talk, Coordination, and Entry“, *Rand Journal of Economics*, 18, S. 34-39.
- FARRELL, J. [1989], „Standardization and Intellectual Property“, Working Paper No. 89-7, University of California, Berkeley.
- FARRELL, J. [1990a], „The Economics of Standardization“, in: J. L. Berg & H. Schumny (eds.), *An Analysis of the Information Technology Standardization Process*, Amsterdam, S. 189-198.
- FARRELL, J. [1990b], „Competition with Lock-in“, in: A. de Fontenay; M. H. Shugart; D. S. Sibley (eds.), *Telecommunications Demand Modelling: An Integrated View*, Amsterdam, S. 353-362.
- FARRELL, J. [1995], „Arguments for Weaker Intellectual Property Protection in Network Industries“, in: B. Kahin & J. Abbate (eds.), *Standards Policy for Information Infrastructure*, Cambridge, MA und London, England, S. 368-377.
- FARRELL, J. [1996], „Choosing the Rules for Formal Standardization“, University of California, Berkeley, Mimeo.
- FARRELL, J. & GALLINI, N. [1988], „Second-Sourcing as a Commitment: Monopoly Incentives to Attract Competition“, *Quarterly Journal of Economics*, 103, S. 673-694.
- FARRELL, J. & RABIN, M. [1996], „Cheap Talk“, *Journal of Economic Perspectives*, 10, S. 103-118.
- FARRELL, J. & SALONER, G. [1985], „Standardization, Compatibility, and Innovation“, *Rand Journal of Economics*, 16, S. 70-83.
- FARRELL, J. & SALONER, G. [1986a], „Installed Base and Compatibility: Innovation, Product Preannouncements, and Predation“, *American Economic Review*, 76, S. 940-955.
- FARRELL, J. & SALONER, G. [1986b], „Standardization and Variety“, *Economics Letters*, 20, S. 71-74.
- FARRELL, J. & SALONER, G. [1987], „Competition, Compatibility and Standards: The Economics of Horses, Penguins and Lemmings“, in: H. Landis Gabel (ed.), *Product Standardization and Competitive Strategy*, Amsterdam, S. 1-21.
- FARRELL, J. & SALONER, G. [1988], „Coordination Through Committees and Markets“, *Rand Journal of Economics*, 19, S. 235-252.
- FARRELL, J. & SALONER, G. [1992], „Converters, Compatibility, and the Control of Interfaces“, *Journal of Industrial Economics*, 40, S. 9-35.

- FARRELL, J. & SHAPIRO, C. [1988], „Dynamic Competition With Switching Costs“, *Rand Journal of Economics*, 19, S. 123-137.
- FARRELL, J. & SHAPIRO, C. [1989], „Optimal Contracts With Lock-in“, *American Economic Review*, 79, S. 51-68.
- FARRELL, J. & SHAPIRO, C. [1993], „The Dynamics of Bandwagons“, in: J. W. Friedman (ed.), *Problems of Coordination in Economic Activity*, Boston, S. 149-184.
- FEHR, E.; GÄCHTER, S.; KIRCHSTEIGER, G. [1997], „Reciprocity as a Contract Enforcement Device: Experimental Evidence“, *Econometrica*, 65, S. 833-860.
- FERGUSON, C. H. & MORRIS, C. R. [1993], *Computer Wars: The Fall of IBM and the Future of Global Technology*, New York.
- FISCHEL, D. R. & GROSSMAN, S. J. [1984], „Customer Protection in Futures and Securities Markets“, *Journal of Futures Markets*, 4, S. 273-295.
- FISHER, F. M.; MCGOWAN, J.; GREENWOOD, J. [1983], *Folded, Spindled and Mutilated: Economic Analysis and US vs IBM*, Cambridge.
- FRIEDMAN, J. W. [1971], „A Non-Cooperative Equilibrium for Supergames“, *Review of Economic Studies*, 38, S. 1-12.
- FRIEDMAN, J. W. [1993], „Introduction and Overview“, in: J. W. Friedman (ed.), *Problems of Coordination in Economic Activity*, Boston, S. 3-15.
- FRÖHLICH, W. [1940], „Das afrikanische Marktwesen“, *Zeitschrift für Ethnologie*, 72, S. 234-328.
- FUDENBERG, D. & TIROLE, J. [1983], „Learning by Doing and Market Performance“, *Bell Journal of Economics*, 14, S. 522-530.
- FUDENBERG, D. & TIROLE, J. [1984], „The Fat Cat Effect, the Puppy Dog Ploy and the Lean and Hungry Look“, *American Economic Review Papers and Proceedings*, 74, S. 361-368.
- FUDENBERG, D. & TIROLE, J. [1991], *Game Theory*, Cambridge, MA und London.
- FURUBOTN, E. G.; RICHTER, R.; SCHLICHT, E. [1995], „The New Institutional Economics: Market Organization and Market Behavior“, *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 151, S. 1-4.
- GALLINI, N. T. [1984], „Deterrence by Market Sharing: A Strategic Incentive for Licensing“, *American Economic Review*, 74, S. 931-941.
- GALLINI, N. T. & TREBILCOCK, M. [1995], „Competition Policy and Intellectual Property Rights“, Discussion Paper No. 65, CERGE-EI, Center of Excellence, Prag.
- GALLINI, N. T. & WINTER, R. A. [1985], „Licensing in the Theory of Innovation“, *Rand Journal of Economics*, 16, S. 237-252.
- GALLINI, N. T. & WRIGHT, B. D. [1990], „Technology Transfer Under Asymmetric Information“, *Rand Journal of Economics*, 21, S. 147-160.
- GARUD, R. & KUMARASWAMY, A. [1993], „Changing Competitive Dynamics in Network Industries: An Exploration of Sun Microsystems' Open Systems Strategy“, *Strategic Management Journal*, 14, S. 351-369.
- GIBBONS, R. [1992], *A Primer in Game Theory*, New York et al.
- GOEL, R. [1995], „Spillovers, Rivalry and R&D Investment“, *Southern Economic Journal*, 62, S. 71-76.
- GOERKE, L. & HOLLER, M. J. [1995], „Voting on Standardization“, *Public Choice*, 83, S. 337-351.
- GOYAL, S. [1995], „Interaction Structures and Social Change“, Working Paper, Erasmus University, Rotterdam.
- GOYAL, S. & JANSSEN, M. [1993], „Non-Exclusive Conventions and Social Coordination“, Working Paper, Erasmus University, Rotterdam.

- GRANOVETTER, M. [1985], „Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness“, *American Journal of Sociology*, 91, S. 481-510.
- GRANOVETTER, M. [1992], „Economic Institutions as Social Constructions: A Framework for Analysis“, *Acta Sociologica*, 35, S. 3-11.
- GREENSTEIN, S. M. [1997], „Lock-in and the Cost of Switching Mainframe Computer Vendors: What Do Buyers See?“, *Industrial and Corporate Change*, 6, S. 247-273.
- GREENWALD, B. & STIGLITZ, J. E. [1986], „Externalities in Economies with Imperfect Information and Incomplete Markets“, *Quarterly Journal of Economics*, 101, S. 229-264.
- GREENWALD, B. & STIGLITZ, J. E. [1988], „Pareto Inefficiency of Market Economies: Search and Efficiency Models“, *American Economic Review Papers and Proceedings*, 78, S. 351-355.
- GREIF, A. [1993], „Contract Enforceability and Economic Institutions in Early Trade: The Maghribi Traders' Coalition“, *American Economic Review*, 83, S. 525-548.
- GREIF, A. [1997], „Microtheory and Recent Developments in the Study of Economic Institutions Through Economic History“, in: D. M. Kreps & K. F. Wallis (eds.), *Advances in Economics and Econometrics: Theory and Application*, Seventh World Congress, Vol. II, Cambridge, S. 79-113.
- GREIF, A.; MILGROM, P.; WEINGAST, B. [1994], „Coordination, Commitment, and Enforcement: The Case of the Merchant Guild“, *Journal of Political Economy*, 102, S. 745-776.
- GREVE, A. & HARKOLA, J. [1996], „Social Networks and the Development of Two Oil Technologies in Norway“, Stanford University, Department of Civil Engineering, Stanford, CA, Mimeo.
- GRINDLEY, P. [1995], „Standards Strategy and Policy: Cases and Stories“, Oxford.
- GROSSMAN, G. E. & SHAPIRO, C. [1986], „Research Joint Ventures: An Antitrust Analysis“, *Journal of Law, Economics, and Organization*, 2, S. 315-337.
- GROSSMAN, S. J. & HART, O. D. [1986], „The Cost and Benefits of Ownership: A Theory of Vertical and Lateral Integration“, *Journal of Political Economy*, 94, S. 691-719.
- HAGEDOORN, J. & SCHAKENRAAD, J. [1990], „Interfirm Partnership and Cooperative Strategies in Core Technologies“, *Technovation*, 10, S. 17-30.
- HAKANSSON, H. (ed.) [1982], *International Marketing and Purchasing of Industrial Goods: An Interaction Approach*, Chichester.
- HAKANSSON, H. & JOHANSON, J. [1988], „Formal and Informal Co-operation Strategies in International Industrial Networks“, in: F. J. Contractor & P. Lorange (eds.), *Co-operative Strategies in International Business*, Lexington, S. 123-143.
- HAKANSSON, H. & JOHANSON, J. [1992], „A Model of Industrial Networks“, in: B. Axelsson & G. Easton (eds.), *Industrial Networks: A New View of Reality*, London, New York, S. 28-34.
- HART, O. [1980], „Perfect Competition and Optimal Product Differentiation“, *Journal of Economic Theory*, 22, S. 279-312.
- HART, O. & MOORE, J. [1990], „Property Rights and the Nature of the Firm“, *Journal of Political Economy*, 98, S. 1119-1158.
- HARTMAN, R. S. & TEECE, D. J. [1990], „Product Emulation Strategies in the Presence of Reputation Effects and Network Externalities: Some Evidence From the Minicomputer Industry“, *Economics and Innovation of New Technologies*, 1, S. 157-182.
- HAUCAP, J.; WEY, C.; BARMBOLD, J. F. [1997], „Location Choice as a Signal for Product Quality: The Economics of „Made in Germany““, *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 153, S. 510-531.

- HAUGLAND, S. A. & GRÖNHAUG, K. [1996], „Cooperative Relationships in Competitive Markets“, *Journal of Socio-Economics*, 25, S. 359-371.
- HAYEK, F. A. [1937], „Economics and Knowledge“, *Economica*, 4, S. 33-54.
- HAYEK, F. A. [1944], *The Road to Serfdom*, London.
- HAYEK, F. A. [1945], „The Use of Knowledge in Society“, *American Economic Review*, 35, S. 519-530.
- HAYEK, F. A. [1960], *The Constitution of Liberty*, Chicago.
- HAYEK, F. A. [1969], *Freiburger Studien*, Tübingen.
- HEINEMANN, K. [1976], „Elemente einer Soziologie des Marktes“, *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 28, S. 48-69.
- HEMENWAY, D. [1975], *Industrywide Voluntary Product Standards*, Cambridge, MA.
- HERGERT, M. [1987], „Technical Standards and Competition in the Microcomputer Industry“, in: H. Landis Gabel (ed.), *Product Standardization and Competitive Strategy*, Amsterdam, S. 67-89.
- HESS, G. [1993], *Kampf um den Standard! Erfolgreiche und gescheiterte Standardisierungsprozesse: Fallstudien aus der Praxis*, Stuttgart.
- HIRSCHMAN, A. O. [1970], *Exit, Voice and Loyalty*, Cambridge, MA.
- HODGSON, G. [1988], *Economics and Institutions: A Manifesto for a Modern Institutional Economics*, Cambridge.
- IEC/ISO [1989], *Directives*, International Electrotechnical Commission and International Organization for Standards, Genf.
- JOHANSON, J. & MATTSSON, L.-G. [1985], „Marketing Investments and Market Investments in Industrial Networks“, *International Journal of Research in Marketing*, 2, S. 185-195.
- JOHANSON, J. & MATTSSON, L.-G. [1987], „Interorganizational Relations in Industrial Systems: A Network Approach Compared With the Transaction-Cost Approach“, *International Studies of Management and Organization*, 17, S. 34-48.
- JOHANSON, J. & MATTSSON, L.-G. [1992], „Network Positions and Strategic Action: an Analytical Framework“, in: B. Axelsson & G. Easton (eds.), *Industrial Networks: A New View of Reality*, London, New York, S. 205-217.
- JOHANSON, J. & MATTSSON, L.-G. [1994], „The Market-As-Networks Tradition in Sweden“, in: G. Laurent; G. L. Lilien; B. Pras (eds.), *Research Traditions in Marketing*, Amsterdam, S. 321-346.
- JORDE, T. M. & TEECE, D. J. [1990], „Innovation and Cooperation: Implications for Competition and Antitrust“, *Journal of Economic Perspectives*, 4, S. 75-96.
- JOSKOW, P. [1985], „Vertical Integration and Long-Term Contracts: The Case of Coal-Burning Electricity Generating Plants“, *Journal of Law, Economics, and Organization*, 1, S. 33-80.
- JOSKOW, P. [1995], „The New Institutional Economics: Alternative Approaches“, *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 151, S. 248-259.
- KAHNEMANN, D.; KNETSCH, J.; THALER, R. [1986], „Fairness as a Constraint on Profit Seeking: Entitlements in the Market“, *American Economic Review*, 76, S. 728-741.
- KAMIEN, M.; MULLER, E.; ZANG, I. [1992], „Research Joint Ventures and R&D Carrels“, *American Economic Review*, 82, S. 1293-1306.
- KATZ, M. L. [1986], „An Analysis of Cooperative Research and Development“, *Rand Journal of Economics*, 17, S. 527-543.
- KATZ, M. L. & SHAPIRO, C. [1985], „Network Externalities, Competition, and Compatibility“, *American Economic Review*, 75, S. 424-440.

- KATZ, M. L. & SHAPIRO, C. [1986a], „Technology Adoption in the Presence of Network Externalities“, *Journal of Political Economy*, 94, S. 822-841.
- KATZ, M. L. & SHAPIRO, C. [1986b], „Product Compatibility Choice in a Market With Technological Progress“, *Oxford Economic Papers*, Special Issue on the New Industrial Economics, 38, S. 146-165.
- KATZ, M. L. & SHAPIRO, C. [1992], „Product Introduction with Network Externalities“, *Journal of Industrial Economics*, 40, S. 55-83.
- KATZ, M. L. & SHAPIRO, C. [1994], „Systems Competition and Network Externalities“, *Journal of Economic Perspectives*, 8, S. 93-115.
- KATZ, M. L. & SHAPIRO, C. [1998], „Antitrust in Software Markets“, University of California, Berkeley, Mimeo.
- KAY, N. M. [1992], „Markets, False Hierarchies and the Evolution of the Modern Corporation“, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 17, S. 315-333.
- KELLERMANN, R. & TREUE, W. [1962], *Die Kulturgeschichte der Schraube*, 2. Aufl., München.
- KIMBALL, M. S. [1988], „Farmers' Cooperatives as Behavior Towards Risk“, *American Economic Review*, 78, S. 224-232.
- KINDLEBERGER, C. P. [1983], „Standards as Public, Collective and Private Goods“, *Kyklos*, 36, S. 377-396.
- KIYOTAKI, N. & WRIGHT, R. [1989], „On Money as a Medium of Exchange“, *Journal of Political Economy*, 97, S. 927-954.
- KIYOTAKI, N. & WRIGHT, R. [1993], „A Search-Theoretic Approach to Monetary Economics“, *American Economic Review*, 83, S. 63-77.
- KLEIN, B. [1980], „Transaction Cost Determinants of 'Unfair' Contractual Arrangements“, *American Economic Review Papers and Proceedings*, 70, S. 356-362.
- KLEIN, B. [1985], „Self-Enforcing Contracts“, *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 141, S. 594-600.
- KLEIN, B.; CRAWFORD, R. A.; ALCHIAN, A. A. [1978], „Vertical Integration, Appropriate Rents, and the Competitive Contracting Process“, *Journal of Law and Economics*, 21, S. 297-326.
- KLEIN, B. & LEFFLER, K. [1981], „The Role of Market Forces in Assuring Contractual Performance“, *Journal of Political Economy*, 89, S. 615-641.
- KLEIN, B. & MURPHY, K. M. [1988], „Vertical Restraints as Contract Enforcement Mechanisms“, *Journal of Law and Economics*, 31, S. 265-297.
- KLEIN, B. & SAFT, L. F. [1985], „The Law and Economics of Franchise Tying Contracts“, *Journal of Law and Economics*, 28, S. 345-361.
- KLEIN, M. [1985], *Einführung in die DIN-Normen*, hrsg. vom Deutschen Institut für Normung e.V. (DIN), 9. Aufl., Stuttgart et al.
- KLEMPERER, P. [1987], „The Competitiveness of Markets With Switching Costs“, *Rand Journal of Economics*, 18, S. 138-150.
- KLEMPERER, P. [1995], „Competition When Consumers Have Switching Costs: An Overview With Applications to Industrial Organization, Macroeconomics, and International Trade“, *Review of Economic Studies*, 62, S. 515-539.
- KLEMPERER, P. & PADILLA, A. J. [1997], „Do Firms' Product Lines Include too Many Varieties?“, *Rand Journal of Economics*, 28, S. 472-488.
- KNEIPS, G. [1994], „Standards und die Grenzen der unsichtbaren Hand“, *ORDO, Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft*, 45, S. 51-62.
- KRANTON, R. E. [1995], „The Formation of Cooperative Relationships“, *Journal of Law, Economics, and Organization*, 12, S. 214-233.

- KRANTON, R. E. [1996], „Reciprocal Exchange: A Self-Sustaining System“, *American Economic Review*, 86, S. 830-851.
- KRATTENMAKER, T. G. & SALOP, S. C. [1986], „Anticompetitive Exclusion: Raising Rivals' Costs to Achieve Power over Price“, *Yale Law Journal*, 96, S. 209-293.
- KREPS, D. M. [1990a], „Corporate Culture and Economic Theory“, in: J. Alt & K. Shepsle (eds.), *Perspectives on Positive Political Economy*, New York, S. 90-143.
- KREPS, D. [1990b], *A Course in Microeconomic Theory*, New York et al.
- KRISHNAN, M. & RÖLLER, L.-H. [1993], „Preemptive Investment With Resalable Capacity“, *Rand Journal of Economics*, 24, S. 479-502.
- KRISTIANSEN, E. G. & THUM, M. [1997], „R&D Incentives in Compatible Networks“, *Journal of Economics*, 65, S. 55-78.
- LAZEAR, E. P. [1995], *Personnel Economics*, Cambridge, London.
- LEAHY, D. & NEARY, P. [1997], „Public Policy Towards R&D in Oligopolistic Industries“, *American Economic Review*, 87, S. 642-662.
- LECRAW, D. J. [1984], „Some Economic Effects of Standards“, *Applied Economics*, 16, S. 507-522.
- LEIBENSTEIN, H. [1950], „Bandwagon, Snob, and Veblen Effects in the Theory of Consumers' Demand“, *Quarterly Journal of Economics*, 64, S. 183-207.
- LELAND, H. E. [1979], „Quacks, Lemons, and Licensing: A Theory of Minimum Quality Standards“, *Journal of Political Economy*, 87, S. 1328-1346.
- LERNER, A. P. [1972], „The Economics and Politics of Consumer Sovereignty“, *American Economic Review Papers and Proceedings*, 62, S. 258-266.
- LEVI-STRAUSS, C. [1969], *The Elementary Structures of Kinship*, Boston.
- LEVIN, R. & REISS, P. [1988], „Cost-Reducing and Demand-Creating R&D With Spillovers“, *Rand Journal of Economics*, 19, S. 538-556.
- LEWIS, D. K. [1969], *Conventions: A Philosophical Study*, Cambridge.
- LIEBESKIND, J. P.; OLIVER, A. L.; ZUCKER, L. G.; BREWER, M. B. [1995], „Social Networks, Learning, and Flexibility: Sourcing Scientific Knowledge in New Biotechnology Firms“, Working Paper 5320, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- LIEBOWITZ, S. J. & MARGOLIS, S. E. [1990], „The Fable of the Keys“, *Journal of Law and Economics*, 33, S. 1-25.
- LIEBOWITZ, S. J. & MARGOLIS, S. E. [1994], „Network Externality: An Uncommon Tragedy“, *Journal of Economic Perspectives*, 8, S. 133-150.
- LIEBOWITZ, S. J. & MARGOLIS, S. E. [1995], „Path Dependence, Lock-in, and History“, *Journal of Law, Economics, and Organization*, 11, S. 205-226.
- LINK, A. N. [1983], „Market Structure and Voluntary Product Standards“, *Applied Economics*, 15, S. 393-401.
- LOPATKA, J. E. & PAGE, W. H. [1995], „Microsoft, Monopolization, and Network Externalities: Some Uses and Abuses of Economic Theory in Antitrust Decisionmaking“, *Antitrust Bulletin*, 40, S. 317-370.
- LYNN, L. H. & MCKEOWN, T. J. [1988], *Organizing Business: Trade Associations in America and Japan*, American Enterprise Institute for Public Policy Research, Washington, D.C.
- MACAULAY, S. [1963], „Non-Contractual Relations in Business: A Preliminary Study“, *American Sociological Review*, 28, S. 55-67.
- MACNEIL, I. R. [1978], „Contracts: Adjustments of Long-Term Economic Relations Under Classical, Neoclassical, and Relational Contract Law“, *Northwestern University Law Review*, 72, S. 854-906.

- MACPHERSON, A. [1990], *International Telecommunication Standards Organizations*, Boston, London.
- MAHLER, M. E. [1997], „Transaction Cost Economics and Contractual Relations“, *Cambridge Journal of Economics*, 21, S. 147-170.
- MALONEY, M. & MCCORMICK, R. [1982], „A Positive Theory of Environmental Quality Regulation“, *Journal of Law and Economics*, 25, S. 99-124.
- MANSFIELD, E. [1985], „How Rapidly Does New Industrial Technology Leak Out?“, *Journal of Industrial Economics*, 34, S. 217-223.
- MARSHALL, A. [1919], *Industry and Trade*, London.
- MATHEWSON, G. F. & WINTER, R. A. [1985], „The Economics of Franchise Contracts“, *Journal of Law and Economics*, 28, S. 503-526.
- MATHEWSON, G. F. & WINTER, R. A. [1997], „Tying as a Response to Demand Uncertainty“, *Rand Journal of Economics*, 28, S. 566-583.
- MATUTES, C. & PADILLA, A. J. [1994], „Shared ATM Networks and Banking Competition“, *European Economic Review*, 38, S. 1113-1138.
- MATUTES, C. & REGIBEAU, P. [1988], „Mix and Match: Product Compatibility Without Network Externalities“, *Rand Journal of Economics*, 19, S. 221-234.
- MATUTES, C. & REGIBEAU, P. [1992], „Compatibility and Bundling of Complementary Goods in a Duopoly“, *Journal of Industrial Economics*, 40, S. 37-54.
- MATUTES, C. & REGIBEAU, P. [1996], „A Selective Review of the Economics of Standardization: Entry Deterrence, Technological Progress and International Competition“, *European Journal of Political Economy*, 12, S. 183-209.
- MAUSS, M. [1967], *The Gift*, New York.
- MCAFEE, R. P. [1993], „Mechanism Design by Competing Sellers“, *Econometrica*, 61, S. 1281-1312.
- MCGUIRE, M. C. [1988], „Clubs“, in: J. Eatwell; M. Milgate; P. Newman (eds.), *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*, Vol. 1, Amsterdam, S. 454-455.
- MENGER, C. [1883], *Untersuchungen über die Methode der Socialwissenschaften und der Politischen Oekonomie insbesondere*, Leipzig (Neuaufgabe Tübingen 1969).
- MICHAELIS, P. [1994], „Regulate Us, Please! On Strategic Lobbying in Cournot-Nash Oligopoly“, *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 150, S. 693-709.
- MILGROM, P. R. & ROBERTS, J. [1986], „Prices and Advertising Signals of Product Quality“, *Journal of Political Economy*, 94, S. 796-821.
- MILGROM, P. R.; NORTH, D. C.; WEINGAST, B. R. [1990], „The Role of Institutions in the Revival of Trade: The Law Merchant, Private Judges, and the Champagne Fairs“, *Economics and Politics*, 1, S. 1-23.
- MINTZ, S. W. [1959], „Internal Market Systems as Mechanisms of Social Articulation“, in: *American Ethnological Society, Proceedings of the Annual Spring Meeting*, New York, S. 20-30.
- MODY, A. [1993], „Learning Through Alliances“, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 20, S. 151-170.
- MONOPOLKOMMISSION [1992], *Neuntes Hauptgutachten der Monopolkommission 1990/91: Wettbewerbspolitik oder Industriepolitik*, Köln.
- MORGENSTERN, O. [1948], „Demand Theory Reconsidered“, *Quarterly Journal of Economics*, 62, S. 165-201.
- NORTH, D. C. [1977], „Markets and Other Allocation Systems in History: The Challenge of Karl Polanyi“, *Journal of European Economic History*, 6, S. 703-716.
- NORTH, D. C. [1990], *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge.
- NORTH, D. C. [1991], „Institutions“, *Journal of Economic Perspectives*, 5, S. 97-112.

- NORTH, D. C. [1994], „Economic Performance Through Time“, *American Economic Review*, 84, S. 359-368.
- OECHSSLER, J. [1994], „Decentralization and the Coordination Problem“, Working Paper, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin.
- ORDOVER, J. A. & WILLIG, R. D. [1981], „An Economic Definition of Predation: Pricing and Production Innovation“, *Yale Law Journal*, 91, S. 8-53.
- OREN, S. S. & SMITH, S. A. [1981], „Critical Mass and Tariff Structure in Electronic Communications Markets“, *Bell Journal of Economics*, 12, S. 467-87.
- OUCHI, W. G. [1979], „A Conceptual Framework for the Design of Organizational Control Mechanisms“, *Management Science*, 25, S. 833-848.
- OUCHI, W. G. [1980], „Markets, Bureaucracies and Clans“, *Administrative Science Quarterly*, 25, S. 129-142.
- OUCHI, W. G. & BOLTON, M. K. [1988], „The Logic of Joint Research and Development“, *California Management Review*, Spring, S. 9-33.
- PESENDORFER, W. [1995], „Design Innovation and Fashion Cycles“, *American Economic Review*, 85, S. 771-792.
- PETERS, M. [1994], „Equilibrium Mechanisms in a Decentralized Market“, *Journal of Economic Theory*, 64, S. 390-423.
- PETIT, M. L. & TOLWINSKI, B. [1999], „R&D Cooperation or Competition“, *European Economic Review*, 43, S. 185-208.
- PFEFFER, J. & SALANCIK, G. [1978], *The External Control of Organization*, New York.
- PIGOU, A. C. [1932], *Economics of Welfare*, 4. Aufl., London.
- POWELL, W. W. [1990], „Neither Market nor Hierarchy: Network Forms of Organization“, in: L. L. Cummings & B. Shaw (eds.), *Research in Organizational Behavior*, Vol. 12, Greenwich, C.T., S. 295-336.
- POWELL, W. W. [1996], „Inter-Organizational Collaboration in the Biotechnology Industry“, *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 152, S. 197-215.
- QIU, L. D. [1997], „On the Dynamic Efficiency of Bertrand and Cournot Equilibria“, *Journal of Economic Theory*, 75, S. 213-229.
- RASMUSEN, E. [1989], *Games and Information: An Introduction to Game Theory*, Cambridge, UK.
- REGIBEAU, P. & ROCKETT, K. E. [1996], „The Timing of Product Introduction and the Credibility of Compatibility Decisions“, *International Journal of Industrial Organization*, 14, S. 801-823.
- REY, P. & TIROLE, J. [1986], „The Logic of Vertical Restraints“, *American Economic Review*, 76, S. 921-939.
- RICHTER, R. [1996], „Die Neue Institutionenökonomik des Marktes“, *Lectiones Jenensis*, Heft 5, Jena, Schriftenreihe des Max-Planck-Instituts zur Erforschung von Wirtschaftssystemen.
- RICHTER, R. [1998], „Neue Institutionenökonomik: Ideen und Möglichkeiten“, *Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaft*, Beiheft 6, 323-355.
- RICHTER, R. & FURUBOTN, E. G. [1996], *Neue Institutionenökonomik: Eine Einführung und kritische Würdigung*, Tübingen.
- RIORDAN, M. H. & SAPPINGTON, D. E. M. [1989], „Second Sourcing“, *Rand Journal of Economics*, 20, S. 41-58.
- RUBINSTEIN, A. [1982], „Perfect Equilibrium in a Bargaining Model“, *Econometrica*, 50, S. 97-109.
- ROB, R. [1986], „The Design of Procurement Contracts“, *American Economic Review*, 76, S. 378-389.
- ROBINSON, J. [1933], *The Economics of Imperfect Competition*, London.

- ROBINSON, J. [1953 (1931)], *The Structure of Competitive Industry*, London.
- ROGERS, E. M. [1979], „Network Analysis of the Diffusion of Innovations“, in: P. W. Holland & S. Leinhardt (eds.), *Perspectives on Social Network Research*, New York, S. 108-148.
- ROGERS, J. [1957], „Industrial Standardization: Company Programs and Practices“, *Studies in Business Policy*, No. 85, National Industrial Conference Board, Inc., New York.
- ROHLFS, J. [1974], „A Theory of Interdependent Demand for Communications Service“, *Bell Journal of Economics*, 5, S. 16-37.
- ROSEN, S. [1997], „Austrian and Neoclassical Economics: Any Gains From Trade?“, *Journal of Economic Perspectives*, 11, S. 139-152.
- ROSENBAUM, E. F. [1998], „What is a Market?“, Frankfurter Institut für Transformationsstudien, Discussion Paper No. 1/98, Europa-Universität Viadrina, Frankfurt (Oder).
- SALONER, G. [1990], „Economic Issues in Computer Interface Standardization“, *Economics of Innovation and New Technologies*, 1, S. 135-156.
- SALONER, G. & SHEPARD, A. [1995], „Adoption of Technologies With Network Effects: An Empirical Examination of the Adoption of automated Teller Machines“, *Rand Journal of Economics*, 26, S. 479-501.
- SALOP, S. C. & SCHEFFMAN, D. T. [1983], „Raising Rivals' Costs“, *American Economic Review Papers and Proceedings*, 73, S. 267-271.
- SALOP, S. C. & SCHEFFMAN, D. T. [1987], „Cost-Raising Strategies“, *Journal of Industrial Economics*, 36, S. 19-34.
- SAMUELSON, P. A. [1954], „The Pure Theory of Public Expenditure“, *Review of Economics and Statistics*, 36, S. 387-389.
- SANDLER, T. & TSCHIRHART, J. T. [1980], „The Economic Theory of Clubs: An Evaluative Survey“, *Journal of Economic Literature*, 18, S. 1481-1521.
- SCHARFSTEIN, D. S. & STEIN, J. C. [1990], „Herd Behavior and Investment“, *American Economic Review*, 80, S. 465-479.
- SCHARPF, F. W. [1993], „Coordination in Hierarchies and Networks“, in: F. W. Scharpf (ed.), *Games in Hierarchies and Networks: Analytical and Empirical Approaches to the Study of Governance Institutions*, Frankfurt a. M., Boulder, S. 125-165.
- SCHELLING, T. C. [1978], *Micromotives and Macrobehavior*, New York, London.
- SCHERER, F. M. [1980], *Industrial Market Structure and Economic Performance*, 2. Aufl., Chicago.
- SCHLICHT, E. [1993], „On Custom“, *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 149, S. 178-203.
- SCHMALENSEE, R. [1987], „Industrial Organization“, in: J. Eatwell; M. Milgate; P. Newman (eds.), *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*, Vol. 2, London, S. 803-808.
- SCHMIDTCHEN, D. [1989], „Evolutorische Ordnungstheorie oder: Die Transaktionskosten und das Unternehmen“, *ORDO, Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft*, 40, S. 161-182.
- SCHMIDTCHEN, D. [1995], „Die Zwillingsideen der Evolution und der spontanen Bildung einer Ordnung“, in: H.-H. Francke (Hrsg.), *Ökonomischer Individualismus und freiheitliche Verfassung*, Freiburg i. Br., S. 239-271.
- SCHMIDTCHEN, D. & KOBOLDT, C. [1993], „A Pacemaker That Stops Halfway: The Decompilation Rule in the EEC Directive on the Legal Protection of Computer Programs“, *International Review of Law and Economics*, 13, S. 413-429.

- SCHNEIDER, V. [1993], „Network and Games in Large Technical Systems: The Case of Videotext“, in: F. W. Scharpf (ed.), *Games in Hierarchies and Networks: Analytical and Empirical Approaches to the Study of Governance Institutions*, Frankfurt a. M., Boulder, S. 251-286.
- SCHOTTER, A. [1981], *The Economic Theory of Social Institutions*, Cambridge.
- SHAPIRO, C. [1983], „Premiums for High Quality Products as Returns to Reputation“, *Quarterly Journal of Economics*, 98, S. 659-679.
- SHAPIRO, C. & TEECE, D. J. [1994], „Systems Competition and Aftermarkets: An Economic Analysis of Kodak“, *Antitrust Bulletin*, 39, S. 135-162.
- SHAPIRO, C. & WILLIG, R. D. [1990], „On the Antitrust Treatment of Production Joint Ventures“, *Journal of Economic Perspectives*, 4, S. 113-130.
- SHAPIRO, S. [1987], „The Social Control of Impersonal Trust“, *American Journal of Sociology*, 93, S. 623-658.
- SHEPARD, A. [1987], „Licensing to Enhance Demand for New Technologies“, *Rand Journal of Economics*, 18, S. 360-368.
- SHUBIK, M. [1971], „The Dollar Auction Game: A Paradox in Noncooperative Behavior and Escalation“, *Journal of Conflict Resolution*, 15, S. 109-111.
- SHURMER, M. & LEA, G. [1995], „Telecommunications Standardization and Intellectual Property Rights: A Fundamental Dilemma“, in: B. Kahin & J. Abbate (eds.), *Standards Policy for Information Infrastructure*, Cambridge, MA und London, England, S. 378-402.
- SIMME, G. [1903], „Soziologie der Konkurrenz“, *Neue Deutsche Rundschau*, 14, S. 1009-1023.
- SIMON, H. A. [1961], *Administrative Behavior*, 2. Aufl., New York.
- SIMON, H. A. [1991], „Organizations and Markets“, *Journal of Economic Perspectives*, 5, S. 25-44.
- SIMPSON, R. D. & VONORTAS, N. [1994], „Cournot Equilibrium With Imperfect Appropriable R&D“, *Journal of Industrial Economics*, 42, S. 79-92.
- SMITH, A. [1993/1789], *Der Wohlstand der Nationen*, München; Übersetzung nach der 5. Auflage (letzter Hand), London 1789.
- SMITH, J. H. [1922], *Organized Produce Markets*, London.
- SPENCE, A. M. [1973], „Job Market Signalling“, *Quarterly Journal of Economics*, 87, S. 355-374.
- SPENCE, A. M. [1977], „Entry, Capacity, Investment and Oligopolistic Pricing“, *Bell Journal of Economics*, 8, S. 534-544.
- SPENCE, A. M. [1979], „Investment Strategy and Growth in a New Market“, *Bell Journal of Economics*, 10, S. 1-19.
- SPENCE, A. M. [1984], „Cost-Reduction, Competition, and Industry Performance“, *Econometrica*, 52, S. 101-121.
- STEURS, G. [1995], „Inter-Industry Spillovers: What Difference Do They Make?“, *International Journal of Industrial Organization*, 13, S. 249-276.
- STIGLER, G. [1968], *The Organization of Industry*, Homewood, Ill.
- STIGLITZ, J. E. [1994], *Wither Socialism?*, Cambridge, MA und London.
- STRONG, E. P. [1956], *A Comparative Experiment in Simplified Keyboard Retraining and Standard Keyboard Supplementary Training*, Washington, D.C.
- SUZUMURA, K. [1992], „Cooperative and Noncooperative R&D in an Oligopoly With Spillovers“, *American Economic Review*, 82, S. 1307-1320.
- SWANN, G. M. P. [1985], „Product Competition in Microprocessors“, *Journal of Industrial Economics*, 34, S. 33-53.

- SWANN, G. M. P. [1987], „Industry Standard Microprocessors and the Strategy of Second-Source Production“, in: H. Landis Gabel (ed.), *Product Standardization and Competitive Strategy*, Amsterdam, S. 239-262.
- SWEDBERG, R. [1990], „Economics and Sociology“, Princeton.
- SYLOS-LABINI, P. [1956], *Oligopoly and Technical Progress*, Cambridge, MA.
- TEECE, D. J. [1986], „Profiting From Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Policy“, *Research Policy*, 15, S. 285-305.
- TEECE, D. J. [1992a], „Competition, Cooperation, and Innovation: Organizational Arrangements for Regimes of Rapid Technological Progress“, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 18, S. 1-25.
- TEECE, D. J. [1992b], „Strategies for Capturing the Financial Benefits from Technological Innovation“, in: N. Rosenberg; R. Landau; D. C. Mowery (eds.), *Technology and the Wealth of Nations*, Stanford, California, S. 175-205.
- TELSEER, L. G. [1960], „Why Should Manufacturers Want Fair Trade?“, *Journal of Law and Economics*, 3, S. 86-105.
- TELSEER, L. G. [1980], „A Theory of Self-enforcing Agreements“, *Journal of Business*, 53, S. 27-44.
- TELSEER, L. G. [1985], „Cooperation, Competition, and Efficiency“, *Journal of Law and Economics*, 28, S. 271-295.
- THE ECONOMIST [1993], „The Computer Industry“, *The Economist*, 27. September 1993, S. 1-20.
- THOMPSON, G. V. [1954], „Intercompany Technical Standardization in the Early American Automobile Industry“, *Journal of Economic History*, 14, S. 1-20.
- THORELLI, H. B. [1986], „Networks: Between Markets and Hierarchies“, *Strategic Management Journal*, 7, S. 37-51.
- THUM, M. [1994], „Network Externalities, Technological Progress, and the Competition of Market Contracts“, *International Journal of Industrial Organization*, 12, S. 269-289.
- TIROLE, J. [1988], *The Theory of Industrial Economics*, Cambridge, MA und London, England.
- VARIAN, H. [1992], *Microeconomic Analysis*, 3. Aufl., New York, London.
- VEBLEN, T. [1899], *The Theory of the Leisure Class: An Economic Theory of the Evolution of Institutions*, New York.
- VERMAN, L. C. [1973], *Standardization: A New Discipline*, Hamden, Connecticut.
- VONORTAS, N. S. [1994], „Inter-Firm Cooperation With Imperfectly Appropriable Research“, *International Journal of Industrial Organization*, 12, S. 413-435.
- VON STACKELBERG, H. [1951], *Grundlagen der theoretischen Volkswirtschaftslehre*, 2. Aufl., Tübingen, Zürich.
- WALRAS, L. [1954], *Elements of Pure Economic Theory*, London.
- WASSERMAN, S. & FAUST, K. [1994], *Social Network Analysis: Methods and Application*, New York.
- WEBER, M. [1980], *Wirtschaft und Gesellschaft*, 5. und rev. Aufl., Tübingen.
- WELLMAN, B. & BERKOWITZ, S. D. [1988], *Social Structures: A Network Approach*, Cambridge, MA.
- WHITE, H. C. [1981], „Where Do Markets Come From?“, *American Journal of Sociology*, 87, S. 517-547.
- WHITE, H. C. [1988], „Varieties of Markets“, in: B. Wellman & S. D. Berkowitz (eds.), *Social Structures: A Network Approach*, Cambridge, MA, S. 226-260.
- WHITWORTH, J. [1882], „Papers on Mechanical Subjects, Part I: True Planes, Screw Threads and Standard Measures“, London.

- WIESE, H. [1990], *Netzeffekte und Kompatibilität*, Stuttgart.
- WILLIAMSON, O. E. [1963], „Selling Expenses as a Barrier to Entry“, *Quarterly Journal of Economics*, 77, S. 112-128.
- WILLIAMSON, O. E. [1968a], „Wage Rates as a Barrier to Entry“, *Quarterly Journal of Economics*, 85, S. 85-116.
- WILLIAMSON, O. E. [1968b], „Economies as an Antitrust Defense: The Welfare Trade-offs“, *American Economic Review*, 58, S. 18-35.
- WILLIAMSON, O. E. [1971], „The Vertical Integration of Production: Market Failure Considerations“, *American Economic Review Papers and Proceedings*, 61, S. 112-123.
- WILLIAMSON, O. E. [1975], *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*, New York.
- WILLIAMSON, O. E. [1983], „Credible Commitments: Using Hostages to Support Exchange“, *American Economic Review*, 73, S. 519-540.
- WILLIAMSON, O. E. [1985], *The Economic Institutions of Capitalism*, New York.
- WILLIAMSON, O. E. [1986a], „The Evolving Science of Organization“, *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 149, S. 36-63.
- WILLIAMSON, O. E. [1986b], *Economic Organization: Firms, Markets and Policy Control*, Brighton.
- WILLIAMSON, O. E. [1987], „Antitrust Policy“, in: J. Eatwell & P. Newman (eds.), *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*, Band 3, London, S. 95-98.
- WILLIAMSON, O. E. [1989], „Transaction Cost Economics“, in: R. Schmalensee & R. Willig (eds.), *Handbook of Industrial Organization*, Vol. 1, Amsterdam, S. 135-182.
- WILLIAMSON, O. E. [1990], „A Comparison of Alternative Approaches to Economic Organization“, *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 146, S. 61-71.
- WILLIAMSON, O. E. [1993a], „The Evolving Science of Organization“, *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 149, S. 36-63.
- WILLIAMSON, O. E. [1993b], „Transaction Cost Economics and Organization Theory“, *Industrial and Corporate Change*, 2, S. 107-156.
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. [1992], *Die zweite Revolution in der Autoindustrie*, Frankfurt a. M., New York.
- YAMAGISHI, T.; GILLMORE, M. R.; COOK, K. S. [1988], „Network Connections and the Distribution of Power in Exchange Networks“, *American Journal of Sociology*, 93, S. 833-851.
- ZHANG, J. [1997], „Strategic Delay and the Onset of Investment Cascades“, *Rand Journal of Economics*, 28, S. 188-205.
- ZISS, S. [1994], „Strategic R&D With Spillovers, Collusion, and Welfare“, *Journal of Industrial Economics*, 42, S. 375-394.
- ZUSCOVITCH, E. & JUSTMAN, M. [1994], „Networks, Sustainable Differentiation, and Economic Development“, in: D. Batten; J. Casti; R. Thörd (eds.), *Networks in Action: Communication, Economics and Human Knowledge*, Berlin, S. 269-285.