

Maurer, Andreas

Book — Digitized Version

Statistische Verfahren zur Ermittlung von oligopolistischen Strukturen

Hohenheimer volkswirtschaftliche Schriften, No. 13

Provided in Cooperation with:

Peter Lang International Academic Publishers

Suggested Citation: Maurer, Andreas (1990) : Statistische Verfahren zur Ermittlung von oligopolistischen Strukturen, Hohenheimer volkswirtschaftliche Schriften, No. 13, ISBN 978-3-631-75530-3, Peter Lang International Academic Publishers, Berlin, <https://doi.org/10.3726/b14038>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/182917>

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.



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Andreas Maurer

Statistische Verfahren zur Ermittlung von oligopolistischen Strukturen



Andreas Maurer

Statistische Verfahren zur Ermittlung von oligopolistischen Strukturen

In Konzentrationsanalysen wird neben der Ermittlung eines globalen Konzentrationsmaßes für einen relevanten Markt mit Hilfe von Dominanzmaßen ein oligopolistischer Kern abgegrenzt. Diese Dominanzmaße stehen im Mittelpunkt dieser Arbeit. Es wird untersucht, welche Anforderungen an diese Maße gestellt werden müssen und welche Eigenschaften sie im einzelnen besitzen. Darüber hinaus wird die Möglichkeit einer Verwendung multivariater Methoden zur Beurteilung von Marktstrukturen aufgezeigt.

Andreas Maurer wurde 1960 in Heidenheim geboren. Von 1979 bis 1985 Studium der Wirtschaftswissenschaften an der Universität Hohenheim, von 1985 bis 1989 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Statistik und Ökonometrie der Universität Hohenheim, seit 1990 als Statistiker bei der Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen in Genf.

Statistische Verfahren zur Ermittlung von oligopolistischen Strukturen

Hohenheimer Volkswirtschaftliche Schriften

Herausgegeben von

Prof. Dr. Cay Folkers, Prof. Dr. Joachim Genosko,
Prof. Dr. Harald Hagemann, Prof. Dr. Klaus Herdzina,
Prof. Dr. Franz Mehler †, Prof. Dr. Renate Ohr,
Prof. Dr. Walter Piesch, Prof. Dr. Ingo Schmidt,
Prof. Dr. Helmut Walter, Prof. Dr. Josua Werner

Band 13



PETER LANG

Frankfurt am Main · Bern · New York · Paris

Andreas Maurer

**Statistische Verfahren
zur Ermittlung
von oligopolistischen
Strukturen**



PETER LANG

Frankfurt am Main · Bern · New York · Paris

CIP-Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Maurer, Andreas:

**Statistische Verfahren zur Ermittlung von oligopolistischen
Strukturen / Andreas Maurer. - Frankfurt am Main ; Bern ; New
York ; Paris : Lang, 1990**

(Hohenheimer volkswirtschaftliche Schriften ; Bd. 13)

Zugl: Hohenheim, Univ., Diss., 1989

ISBN 3-631-42766-2

Open Access: The online version of this publication is published on www.peterlang.com and www.econstor.eu under the international Creative Commons License CC-BY 4.0. Learn more on how you can use and share this work: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>.



This book is available Open Access thanks to the kind support of ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft.

NE: GT

D 100

ISSN 0721-3085

ISBN 3-631-42766-2

ISBN 978-3-631-75530-3 (eBook)

© Verlag Peter Lang GmbH, Frankfurt am Main 1990

Two views about quantification are expressed by a scientist and a poet:

When you can measure what you are speaking about, and express it in numbers, than you know something about it; but when you cannot measure it, when you cannot express it in numbers, your knowledge is of a meager and unsatisfactory kind.

Lord Kelvin

And now e.e. cummings:

*While you and I have lips and voices which are kissing and to sing with
who cares if some one-eyed son-of-a-bitch invents an instrument to
measure spring with.*

Vorwort

Herrn Prof. Dr. W. Piesch danke ich sehr herzlich für die Möglichkeit zur Promotion, für die Anregung zu dieser Arbeit und sein wissenschaftliches und persönliches Engagement, mit dem er nicht nur diese Arbeit begleitet, sondern auch meine Ausbildung an der Universität Hohenheim entscheidend beeinflusst hat. Herrn Prof. Dr. K. Herdzina danke ich für wichtige Einblicke in die Grundzüge der Wettbewerbspolitik und für wertvolle Ratschläge und Anregungen hierzu.

Meinen Kolleginnen Dipl. oec. F. Müller und Dipl. oec. A. Reichelt sowie meinen Kollegen Dr. A. Ungerer und Dipl. oec. Th. Loetzner danke ich für ihre stete Diskussionsbereitschaft sowie für zahlreiche, wertvolle Hinweise.

Frau D. Klein und Frau K. Bartel haben das Manuskript mit Hilfe von T3 erstellt. Auch ihnen danke ich sehr.

Zuletzt, nicht minder herzlich, danke ich meiner Frau Gudrun, die während der Fertigstellung dieser Arbeit geduldig einen Mann ertragen hat, der nur für fachliche Probleme aufgeschlossen war.

Hohenheim, im Dezember 1989

A. Maurer

II

Statistische Verfahren zur Ermittlung von oligopolistischen Strukturen

	Seite
1. Einleitung	1
2. Konzentrationsmessung und Wettbewerbspolitik	6
3. Grundlagen der Disparitäts- und Konzentrationsmessung	16
4. Dominanzmaße und Konzentrationsmessung	38
5. Wünschenswerte Eigenschaften von Dominanzmaßen	66
6. Mehrdimensionale Meßmethoden zur Erfassung oligopolistischer Strukturen	110
7. Zusammenfassung	152
Anhang	154
Literaturverzeichnis	163

III

Statistische Verfahren zur Ermittlung von oligopolistischen Strukturen

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	1
1.1 Problemstellung	2
1.2 Gang der Untersuchung	3
2. Konzentrationsmessung und Wettbewerbspolitik	6
2.1 Konzentration und Marktstruktur	6
2.2 Zum Begriff der Konzentration	8
2.3 Anforderungen an die Konzentrationsmessung	10
2.3.1 Abgrenzung des relevanten Marktes	11
2.3.2 Merkmale	13
2.3.3 Merkmalsträger	14

3. Grundlagen der Disparitäts- und Konzentrationsmessung	16
3.1 Lorenzkurve und Disparitätsmaße	16
3.1.1 Lorenzkurve	17
3.1.2 Gini-Koeffizient	18
3.1.3 Schutz-Koeffizient	19
3.1.4 Mittelwertfunktionen und Lorenzkurve	20
3.2 Konzentrationsmaße	23
3.2.1 Konzentrationskurve	23
3.2.3 Konzentrationsrate	24
3.2.4 Herfindahl-Index	25
3.2.5 Exponentialindex	26
3.2.6 Entropie	27
3.2.7 Rosenbluth-Index	28
3.3 Eigenschaften von Disparitäts- und Konzentrationsmaßen	29
3.3.1 Unabhängigkeit vom Mittelwert	30
3.3.2 Vollständigkeit	30
3.3.3 Stetigkeit	30
3.3.4 Symmetrie	31
3.3.5 Konvexität	31
3.3.6 Transfereffekt	32
3.3.7 Proportionalitätsprobe	33
3.3.8 Ergänzungsprobe	34
3.3.9 Normierung	34
3.4 Gleichmäßig normierte Maße	35
4. Dominanzmaße und Konzentrationsmessung	38
4.1 Zusammenhang zwischen Oligopolen und Marktmacht	39
4.2 Aufgaben und Ziele der Dominanzmaße	40
4.3 Messung der Marktmacht durch das Merkmal Umsatz	41

4.4	Dominanzmaße	42
4.4.1	Einfache geometrische Dominanzmaße	42
4.4.1.1	Anstiegsindex	42
4.4.1.2	Gemittelter Anstiegsindex	43
4.4.1.3	Größenproportion	44
4.4.1.4	Konzentrationskurvenschne	44
4.4.1.5	Bemerkungen zu den einfachen Maßen	45
4.4.2	Das System der LINDA-Indizes	48
4.4.2.1	LINDA-Indizes zur Abgrenzung oligopolistischer Strukturen	48
4.4.2.2	LINDA-Indizes zur Beurteilung des oligopolistischen Kernes	55
4.4.3	Aus Konzentrationsmaßen abgeleitete Dominanzmaße	60
4.4.3.1	Herfindahl-Dominanzmaß	60
4.4.3.2	Rosenbluth-Dominanzmaß	62
5.	Wünschenswerte Eigenschaften von Dominanzmaßen	66
5.1	Mathematische Anforderungen an ein Dominanzmaß	67
5.1.1	Unabhängigkeit vom Mittelwert	67
5.1.2	Vollständigkeit	67
5.1.3	Stetigkeit	69
5.1.4	Symmetrie	69
5.1.5	Konvexität	69
5.1.6	Transfereffekt	71
5.1.7	Proportionalitätsprobe	78
5.1.8	Ergänzungsprobe	80
5.1.9	Normierung	82
5.2	Ökonomische Anforderungen an ein Dominanzmaß	86
5.2.1	Bewertung von typischen Marktstrukturen	88
5.2.2	Bewertung von n und CR_k	94
5.2.3	Bewertung von Fusionen	98

5.3	Folgerungen aus der Überprüfung von Dominanzmaßen	100
5.4	Exkurs: Der INS-Index von LINDA	103
6.	Mehrdimensionale Meßmethoden zur Erfassung oligopolistischer Strukturen	110
6.1	Kennzeichen multivariater Verfahren	112
6.2	Mehrdimensionale Skalierung	113
6.3	Clusteranalyse	119
6.3.1	Ähnlichkeits- und Distanzmaße	121
6.3.2	Klassifikationsverfahren	126
6.3.2.1	Hierarchische Verfahren	128
6.3.2.2	Partitionierende Verfahren	133
6.3.2.3	Ausblick auf sonstige Verfahren	135
6.4	Abgrenzung eines relevanten Marktes mit der nicht-metrischen mehrdimensionalen Skalierung	136
6.5	Strukturierung eines Marktes mit der Clusteranalyse	140
6.5.1	Auswahl der Variablen	140
6.5.2	Auswahl der Distanzmaße	142
6.5.3	Auswahl eines Algorithmus	144
6.5.4	Interpretation des Ergebnisses	144
6.5.5	Ausblick auf Probleme und Möglichkeiten der Anwendung	150
7.	Zusammenfassung	152
	Anhang	154
	Literaturverzeichnis	163

Verzeichnis der Übersichten:

	Seite
Übersicht 1: Statistische Verfahren zur Ermittlung von oligopolistischen Strukturen	5
Übersicht 2: Das vollständige Marktformenschema	7
Übersicht 3: Merkmale in der Konzentrationsmessung	13
Übersicht 4: Eigenschaften von Disparitätsmaßen	36
Übersicht 5: Eigenschaften von Konzentrationsmaßen	37
Übersicht 6: Berechnungsschema für L_k^* und L_k	50
Übersicht 7: Interpretation der DR-Werte	57
Übersicht 8: Dominanzmaße	65
Übersicht 9: Beispiele typischer Marktstrukturen	90
Übersicht 10: Ergebnis der Dominanzmaße bei idealtypischen Strukturen	91
Übersicht 11: Bereichsangaben für den INS-Index	104

Verzeichnis der Abbildungen:

Abbildung 1: Lorenzkurve eines diskreten Merkmals	17
Abbildung 2: Extremverteilungen in der Disparitätsmessung	18
Abbildung 3: Ermittlung des Schutz-Koeffizienten an der Lorenzkurve	19
Abbildung 4: Verteilungsfunktion eines diskreten Merkmals	21
Abbildung 5: Mittelwertfunktionen und Lorenzkurve	22
Abbildung 6: Konzentrationskurve $C(x)$	23
Abbildung 7: CR_1 und Herfindahl-Index	26
Abbildung 8: Einfache geometrische Dominanzmaße	47
Abbildung 9: Graphische Darstellung von L_k^*	49
Abbildung 10: Deutung von L_k^* an der Lorenzkurve	51
Abbildung 11: Strukturkurve von L_k	54
Abbildung 12: Lorenzkurve und Approximation durch 2-Gruppen-Fall	63

VIII

Abbildung 13:	Prozentuale Veränderung der Maße bei Zunahme von CR_k^*	96
Abbildung 14:	Ablauf einer nichtmetrischen MDS	118
Abbildung 15:	Dendrogramm einer hierarchischen Klassifikation	127
Abbildung 16:	Markt für Tranquilizer auf der Grundlage einer subjektiven Abgrenzung von Ärzten	138
Abbildung 17:	Psychopharmaka nach der Roten Liste	139
Abbildung 18:	Dendrogramm (Zentroid-Verfahren, quadrierte Euklidische Distanz)	146
Abbildung 19:	Elbow-Kriterium beim Zentroid-Verfahren	147
Abbildung 20:	Dendrogramm (Average-Linkage (Between-Groups), Euklidische Distanz)	148
Abbildung 21:	Dendrogramm (Average-Linkage (Between-Groups), Euklidische Distanz, ohne "Ausreißer")	149

Verzeichnis der Tabellen:

Tabelle 1:	Das System der Linda-Indizes bei verschiedenen Marktstrukturen	59
Tabelle 2:	Transfers von der Verfolger- zur Kerngruppe (k^* konstant)	77
Tabelle 3:	Die Proportionalitätsprobe bei Dominanzmaßen	79
Tabelle 4:	Die Ergänzungsprobe bei Dominanzmaßen	81
Tabelle 5:	Zusammenfassende Darstellung der Eigenschaften von Dominanzmaßen bei Messung der strukturellen Marktmacht an der Stelle k^*	83
Tabelle 6:	Dominanzmaße und Abgrenzung eines oligopolistischen Kerns	83
Tabelle 7:	Vergleich der Eigenschaften von Disparitäts-, Konzentrations- sowie Dominanzmaßen	83
Tabelle 8:	Rangfolgen der Marktstrukturen, geordnet nach der Umsatzmacht	93
Tabelle 9:	Reaktionen der Dominanzmaße auf eine Variation von CR_k^*	95

Tabelle 10:	Prozentuale Veränderungen der Maße bei Zunahme von CR_k^*	96
Tabelle 11:	Bewertung von n (CR_k^* , k^* konstant)	97
Tabelle 12:	Kriterien für "OLI" und "IMB" zur Ermittlung des INS-Index	106
Tabelle 13:	Kriterien für "MON" zur Ermittlung des INS-Index	106
Tabelle 14:	Kriterien für "DUO" zur Ermittlung des INS-Index	106
Tabelle 15:	Vergleich von H- und INS-Index	109
Tabelle 16:	Ergebnis einer Clusteranalyse mit dem Zentroid-Verfahren (Distanzmaß, quadrierte Euklidische Distanz)	145
Tabelle 17:	Abgrenzung des Oligopolkerns an einem empirischen Beispiel	150

Verzeichnis der Symbole: -

A	Konzentrationsfläche
b	Stress (Bewertungsindex in der nichtmetrischen MDS)
$C_1, C_2, \dots$	Klassen einer Hierarchie
$C(x)$	Konzentrationskurve
CR_k	Konzentrationsrate
D_k	Dominanzmaß
$(n \times n)$	$n \times n$ Distanzmatrix
$d(i,j)$	Distanzen zwischen Objekten (empirische)
$\hat{d}(i,j)$	Distanzen zwischen Objekten (auf einer zufälligen Startanordnung beruhende)
d_{nm}	Distanzmaß
$d_q(n,m)$	L_q -Distanz
E	Exponentialindex

$H(x)$	Empirische Verteilungsfunktion
h_i	Relative Häufigkeit
H_i	Kumulierte relative Häufigkeiten
H	Herfindahl-Index
$H(p)$	Entropie
h_ν	Bewertungsindex einer Klassifikation
K	Allgemeines Konzentrationsmaß
K^a	Absolutes Konzentrationsmaß
K^r	Relatives Konzentrationsmaß oder Disparitätsmaß
L_i	Kumulierte relative Merkmalssummen
M_u^i, M_o^i	Untere und obere Mittelwertfunktionen
n	Anzahl der Merkmalsträger
n_i	Absolute Häufigkeit
p	Merkmalsvektor $(p_1, p_2, \dots, p_n) =$ Vektor der relativen Merkmalssummen (z.B. Marktanteile)
R	Gini-Koeffizient
RB	Rosenbluth-Index
S	Schutz-Koeffizient
s_{nm}	Ähnlichkeitsmaß
u_i, v_i	Untere und obere Mittelwertdifferenzen
x_i	Merkmalswert, Beobachtungswert
X	Zufallsvariable / Merkmalssumme
$(n \times q)$	Datenmatrix
$\mathcal{C}$	Klassifikation
δ_μ	Durchschnittliche Abweichung vom Mittelwert
δ_{ij}	Transformierte Distanzen
κ	Kovarianzmatrix
μ	Mittelwert einer Verteilung (arithmetisches Mittel)

Verzeichnis des Anhangs:

Anhang 1:	Größenabfallbedingungen bei geometrischen Dominanzmaßen	154
Anhang 2:	Konvexitätsbedingungen bei Dominanzmaßen	155
Anhang 3:	Dendrogramme	156

1. Einleitung

Ein Teilgebiet der statistischen Methodenlehre ist die Konzentrationsmessung, die durch das Interesse der Wirtschaftspolitik an der Beurteilung von Konzentrationsphänomenen in zahlreichen theoretischen und empirischen Untersuchungen besondere Bedeutung erlangte.

Wesentliche Impulse einer Entwicklung der statistischen Konzentrationsmessung, die jedoch im deutschsprachigen Raum kaum beachtet wurden, sind bereits auf die italienische statistische Schule, vor allem GINI [1910] und PIETRA [1915], zurückzuführen. Von ihnen und von Autoren wie HIRSCHMAN [1945] und ROSENBLUTH [1955] wurden unterschiedliche Maße vorgestellt, die es notwendig erscheinen ließen, die allgemein an Konzentrationsmaße zu stellenden Anforderungen zu definieren. Diese Diskussion führte zu der Axiomatik der Konzentrationsmaße, die von JÖHNK [1970] zusammengefaßt wurde. Die umfassendste Monographie einer formaltheoretischen Analyse der Konzentrationsmaße wurde von PIESCH [1975] vorgelegt.

Ansatzpunkt für die statistische Konzentrationsmessung im Rahmen der Marktstruktur, die beurteilt werden soll, ist die Anzahl der Unternehmen und deren Größenverteilung. Während in früheren Untersuchungen im Zentrum einer konzentrationsstatistischen Analyse die Ermittlung von globalen Konzentrationsmaßen für den gesamten Markt stand, rückt in neueren Untersuchungen insbesondere die Ermittlung von marktbeherrschenden Unternehmensgruppen in den Vordergrund.

Die statistische Methodenlehre mußte daher Maße entwickeln, die die Struktur insbesondere eines Oligopolmarktes ermitteln konnten. Aus dieser Aufgabenstellung heraus bildeten sich die Dominanzmaße. Wichtige Ansätze entwickelten sich durch die Diskussion innerhalb wettbewerbspolitischer Institutionen, insbesondere durch die Europäische Kommission und deren Berater LINDA [1967]. Neuere Beiträge stammen vor allem von DEFFAA [1981], PIESCH [1982] und [1983] sowie PIESCH und SCHMIDT [1983].

Im Mittelpunkt dieser Arbeit sollen die Dominanzmaße zur Erfassung von oligopolistischen Strukturen stehen. Ihr Aufbau, ihre Arbeitsweise und die Zusammenhänge mit den "traditionellen Konzentrations- und Disparitätsmaßen" sind dabei von besonderem Interesse. Zudem stellt sich die Frage, ob die Axiomatik der Konzentrationsmaße auf Dominanzmaße übertragen werden kann oder ob hierbei nicht andersartige Eigenschaften zu fordern sind. Auf dieser Grundlage sollen die einzelnen Maße überprüft und Kritikpunkte herausgearbeitet werden. Im Anschluß an diese Diskussion soll geprüft werden, inwieweit Verfahren der multivariaten Analyse im Rahmen der Beurteilung von Märkten verwendet werden können.

1.1 Problemstellung

In wettbewerbspolitischen Diskussionen hat sich herauskristallisiert, daß bestimmte Marktsituationen zur Beschränkung des Wettbewerbs führen können. Mit Hilfe der statistischen Konzentrationsmessung sollen solche wettbewerbsgefährdende Marktstrukturen identifiziert und beurteilt werden. Dabei werden zunächst Konzentrationsgrade ermittelt und in komparativ-statischen Analysen im Zeitablauf verglichen. Neuere Untersuchungen von Marktstrukturen, so z. B. im Rahmen des konzentrationsanalytischen Studienprogrammes der Europäischen Gemeinschaft¹, stellen neben der Ermittlung globaler Konzentrationsmaße zusätzlich die Erfassung oligopolistischer Kerne in den Vordergrund.

Zur Messung von Konzentration ist man auf operationalisierbare Größen angewiesen. Einziger Ansatzpunkt im Rahmen der Marktstruktur kann daher nur die Anzahl der Unternehmen und deren Größenverteilung sein. Diese beiden Aspekte versuchen Konzentrationsmaße zu quantifizieren. Ziel hierbei ist die Erfassung eines dominierenden Einzelunternehmens (Einzelmachtkonzept) oder einer marktbeherrschenden Gruppe von Unternehmen (Gruppenmachtkonzept), wobei man sich hier insbesondere für die Ermittlung von engen Oligopolen mit spontan solidarischem Parallelverhalten interessiert. Statistische Konzentrationsmaße

¹Vgl. Kommission der Europäischen Gemeinschaft [1970 ff].

mußten nun neben der Ermittlung eines globalen Konzentrationsgrades zusätzlich die Aufgabe erfüllen, einen oligopolistischen Kern abzugrenzen.

Es stellt sich die Frage, inwieweit die traditionelle Konzentrationsmessung diese veränderte Beurteilung des Marktes erlaubt. Erfüllen die bisher verwendeten Konzentrationsmaße die neue Aufgabenstellung?

Diese Frage wurde vor allem von LINDA aufgegriffen, der als Berater für die Europäische Kommission für Wettbewerb tätig ist. Er entwickelte bereits 1967 ein System von Indizes, das eine statistische Ermittlung von oligopolistischen Strukturen erlauben sollte. Von mehreren Autoren wurden in der Folgezeit verschiedene Arten von Maßen zur Abgrenzung einer oligopolistischen Struktur vorgeschlagen, die einzelnen Maße werden unter dem Begriff Dominanzmaße zusammengefaßt.

Das Ziel dieser Arbeit ist, die unter der Bezeichnung Dominanzmaß vorgeschlagenen statistischen Methoden im Hinblick auf diese veränderten Anforderungen zu beleuchten und eventuelle Schwachstellen aufzuzeigen. Im Anschluß daran wird der Frage nachgegangen, inwieweit es Möglichkeiten gibt, diese Kritikpunkte an bestehenden Methoden zu beheben oder neuartige Methoden auf die Problemstellung "Strukturierung eines Marktes" zu übertragen.

1.2 Gang der Untersuchung

Nach einer Einordnung der statistischen Konzentrationsmessung in den Rahmen der Wettbewerbspolitik in Kapitel zwei werden in Kapitel drei die Begriffe Disparität und Konzentration sowie die Voraussetzungen und der Aufbau einer statistischen Konzentrationsmessung dargestellt. Die mathematisch-statistischen Eigenschaften der Maße werden im einzelnen vorgestellt, und die am häufigsten verwendeten Konzentrationsmaße werden anhand der Axiome der Konzentrationsmessung überprüft.

In Kapitel vier werden die Dominanzmaße von ihrer Definition und ihrer formalen Struktur her aufgezeigt. Sie können grundsätzlich in drei Gruppen unterteilt werden. Geometrische Maße können anschaulich an der Konzentrationskurve interpretiert werden. Die im konzentrationsanalytischen Studienprogramm der

Kommission der Europäischen Gemeinschaft verwendeten Maße können unter dem Begriff des Systems der LINDA-Indizes zusammengefaßt werden. Die dritte Gruppe von Maßen ergibt sich durch die Aufteilung traditioneller Konzentrationsmaße in interne und externe Bestandteile.

In Kapitel fünf werden die Axiome der Konzentrationsmaße auf die neuen Meßmethoden übertragen und entsprechend den neu gestellten Aufgaben modifiziert. In diesem Zusammenhang kann man auch Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den einzelnen Methoden aufzeigen.

Anhand theoretisch konstruierter Marktstrukturen sollen die Dominanzmaße hinsichtlich ihrer Eignung zur Abgrenzung einer oligopolistischen Struktur untersucht werden. Durch Simulationen wird gezeigt, wie Dominanzmaße auf eine Veränderung in der Anzahl der Unternehmen oder der Marktanteile in der Kerngruppe reagieren. Darüber hinaus wird das Verhalten der Maße bei Fusionen untersucht.

Im Anschluß daran wird ein von LINDA entwickeltes Kennzahlensystem zur Beurteilung von Marktstrukturen vorgestellt, das Disparitäts-, Konzentrations- und Dominanzmaße zu einer Art "Ampelindikator" zusammenfaßt.

In Kapitel sechs werden die Grundlagen für eine multivariate Betrachtung des Dominanzproblems gelegt. Es wird untersucht, ob Methoden der multivariaten Statistik für einen umfassenden konzentrationsanalytischen Meßansatz einsetzbar sind.

Die einzelnen Teile der Arbeit sind in Übersicht 1 zusammengefaßt.

Übersicht 1:

Statistische Verfahren zur Ermittlung von oligopolistischen Strukturen**Wettbewerbsgefährdende Marktstruktur (Kap.2)****Konzentrationsmessung (Kap.2)**
(Ermittlung eines globalen Konzentrationsmaßes)

- Abgrenzung des relevanten Marktes
- Merkmalsträger
- Merkmale

**Disparitäts-/Konzentrations-
maße und Eigenschaften (Kap.3)****Dominanzmaße**
(Kap.4 und Kap.5)

- Mathematische Eigenschaften
- Ökonomische Eigenschaften

**Multivariate Verfahren (Kap.6)**

- Abgrenzung eines relevanten Marktes durch eine nichtmetrische mehrdimensionale Skalierung
- Strukturierung eines Marktes durch die Clusteranalyse

2. Konzentrationsmessung und Wettbewerbspolitik

In diesem Abschnitt soll der Zusammenhang zwischen der statistischen Konzentrationsmessung und der Wettbewerbspolitik aufgezeigt werden. Wie kann die Konzentrationsmessung in das Umfeld der Wettbewerbspolitik eingeordnet werden? Welche Voraussetzungen sind für die Erhebung und Messung von Konzentration notwendig?

Durch diese Fragen werden zwei Problemkreise angesprochen. Einerseits ist zu klären, wie der Begriff der Konzentration aus der Wettbewerbstheorie in eine operationalisierbare Größe für die statistische Erhebung und Messung adäquat umgesetzt werden kann. Andererseits muß untersucht werden, welche statistische Masse bei einer Erhebung analysiert werden soll. Es müssen also die zu untersuchenden Merkmale festgelegt werden und die statistische Grundgesamtheit muß durch Identifikationskriterien eindeutig abgegrenzt werden.¹

2.1 Konzentration und Marktstruktur

Der Begriff der Marktstruktur wird in der Literatur in unterschiedlichen Abgrenzungen verwendet.² Zum einen versteht man unter der Marktstruktur im weiteren Sinne alle bestimmenden Faktoren des Wettbewerbsverhaltens und des Wettbewerbsprozesses, die auch als conditioning factors bezeichnet werden. Zum anderen verwendet man den Begriff der Marktstruktur im engeren Sinne, der durch die Zahl und Größenverteilung der Teilnehmer, den Homogenitätsgrad und die Markttransparenz charakterisiert werden kann. Der statistische Marktstrukturbegriff stellt demgegenüber nur auf die Zahl und die Größenverteilung der Marktteilnehmer ab. Die Marktstrukturen, die daraus ableitbar sind, werden in Übersicht 2 zusammengefaßt:³

¹Vgl. UNGERER, A. und HAUSER, S. [1986], S. 10ff.

²Vgl. HERDZINA, K. [1987], S.50f.

³Vgl. OTT, A.E. [1974], S.41.

Übersicht 2: Das vollständige Marktformenschema

Nachfrager Anbieter	ein großer	ein großer, viele,wenige oder (ein) kleine(r)	wenige mittlere	wenige mitt- lere,viele, wenige oder (ein) kleine(r)	viele kleine
ein großer	bilaterales Monopol	teilmonop- sonistisch beschränktes Monopol	oligopsoni- stisch beschränktes Monopol	teiloligop- sonistisch beschränktes Monopol	Monopol
ein großer, viele,wenige oder (ein) kleine(r)	teilmonopoli- stisch be- schränktes Monopson	bilaterales Teilmonopol	oligopsoni- stisch beschränktes Teilmonopol	teiloligop- sonistisch beschränktes Teilmonopol	Teilmonopol
wenige mittlere	oligopoli- stisch be- schränktes Monopson	oligopoli- stisch be- schränktes Teilmonopson	bilaterales Oligopol	teiloligop- sonistisch beschränktes Oligopol	Oligopol
wenige mitt- lere, viele, wenige oder (ein) kleine(r)	teiloligopoli- stisch be- schränktes Monopson	teiloligopoli- stisch be- schränktes Teilmonopson	teiloligopoli- stisch beschränktes Oligopol	bilaterales Teiloligopol	Teiloligopol
viele kleine	Monopson	Teilmonopson	Oligopson	Teiloligopson	bilaterales Polypol

Im Zentrum wettbewerbspolitischer Überlegungen steht nun die Frage nach dem Einfluß der Marktstruktur auf das Marktverhalten und damit auf die Wettbewerbssituation auf Märkten. Bei dieser Frage sind im Detail erhebliche Meinungsverschiedenheiten zwischen den an der Diskussion beteiligten Autoren festzustellen. So neigen verschiedene Autoren dazu, vergleichsweise feste Struktur-Verhaltens-Ergebnis-Kausalitäten zu unterstellen,⁴ während andere die Existenz derartig eindeutiger Ursache-Wirkungs-Beziehungen in Frage stellen und zum Teil völlig negieren. Insbesondere wird darauf hingewiesen, daß die Marktstruktur das Marktverhalten nie eindeutig determiniert und daß selbst auf oligopolistischen, teilmonopolistischen und sogar auf monopolistischen Märkten über den Druck durch potentielle Konkurrenz intensiver Wettbewerb möglich und in der Realität auch anzutreffen sei.

Zwischen den unterschiedlichen Positionen besteht jedoch Einigkeit darüber, daß der Wettbewerb in bestimmten marktstrukturellen Konstellationen zumindest gefährdet ist. Diese wettbewerbsgefährdenden Strukturen werden anhand hoher Konzentrationsniveaus, d.h. durch eine geringe Zahl an Wettbewerbern mit relativ ungleicher Größenverteilung, identifiziert. In solchen Situationen wird davon ausgegangen, daß die Möglichkeiten zur Anwendung wettbewerbsbeschränkender Verhaltensweisen besonders günstig sind.⁵

Da als wettbewerbsgefährdende Marktstrukturen vor allem enge Oligopole, insbesondere aber auch Teiloligopole, angesehen werden (vgl. Übersicht 2), stellt sich die Frage nach der quantitativen Erfassung speziell dieser beiden Strukturen, wobei vor allem das Teiloligopol und die ihm innewohnende Problematik der Dominanz der Großen über die Kleinen in das Zentrum der Betrachtung rückt.

2.2 Zum Begriff der Konzentration

Bevor auf einzelne Anforderungen an die Konzentrationsmessung eingegangen wird, soll hier der Begriff der Konzentration einmal aus wettbewerbstheoretischer und -politischer Sicht und zum anderen seine Operationalisierung aus statistischer Sicht beleuchtet werden.

⁴Vgl. CLARK, J.M. [1940], S.241ff und MASON, E.S. [1939], S. 61f.

⁵Vgl. HERDZINA, K. [1987], S.169f.

Konzentration bedeutet im Ursprung des Wortes Sammeln, Vereinigen und Verdichten und wird als dynamischer Vorgang gesehen, den man durch zeitpunktbezogene Analysen und deren Vergleich zu erfassen versucht. Darüber hinaus kann man auch das Ergebnis eines solchen Vorganges, d.h. einen bestimmten Zustand der Verdichtung, als Konzentration bezeichnen.⁶

Die Konzentrationsentwicklung wird durch externes und durch divergierendes internes Unternehmenswachstum sowie durch Marktaustritt und Markteintritt beeinflusst und kann sich auf verschiedenen Ebenen abspielen. Einmal spricht man von der horizontalen Konzentration, daneben unterscheidet man die vertikale und die diagonale Konzentration. So sind z. B. im Rahmen des externen Unternehmenswachstums horizontale Zusammenschlüsse möglich. Dadurch wird zum einen die Zahl der selbständigen Wirtschaftseinheiten auf demselben relevanten Markt vermindert, zum anderen kann die Marktanteilsverteilung durch einen solchen Zusammenschluß verändert werden.

Vertikale Konzentration erfolgt, wenn sich selbständige wettbewerbspolitische Entscheidungsträger, die auf verschiedenen Wirtschaftsstufen tätig sind, zusammenschließen. Handelt es sich bei einem Zusammenschluß weder um eine horizontale noch vertikale Verbindung, dann spricht man von einer konglomeraten oder diagonalen Konzentration.

In diesem Zusammenhang wird Konzentration einmal dadurch definiert, daß sich Marktteilnehmer zusammenschließen und damit ihre Zahl vermindert wird. Auf der anderen Seite wird dadurch auch die Marktanteilsverteilung tangiert. Wird diese ungleichmäßiger, so wird auch von einer Zunahme der Konzentration gesprochen.⁷

Die für die Konzentration relevanten Veränderungen in einer Gesamtheit können also durch zweierlei Effekte bewirkt werden. Zum einen durch eine Veränderung der Zahl der Marktteilnehmer und zum anderen durch eine Veränderung der Größenverteilung derselben. Übertragen auf die Unternehmenskonzentration, bei der man bislang vor allem die horizontale Anbieterkonzentration zu erfassen

⁶Vgl. SCHNEIDER, O. [1960], S.626ff.

⁷Vgl. HERDZINA, K. [1987], S.170ff.

versucht, heißt das, daß die Zahl der Unternehmen und deren Größenverteilung betrachtet werden muß. In diesem Sinne kann eine Marktstruktur auch nur durch diese beiden Faktoren beschrieben werden.

In der statistischen Konzentrationsmessung wird der Begriff Konzentration als Oberbegriff für die absolute Konzentration und die relative Konzentration verwendet. Gleichzeitig wird aber bei absoluter Konzentration vereinfachend nur von Konzentration gesprochen und bei relativer Konzentration von Disparität.

Beide Betrachtungsweisen sind jedoch nicht unabhängig voneinander zu sehen, sondern sind vielmehr zusammenhängend zu betrachten. Die Messung der absoluten Konzentration beruht auf den eben für die Konzentration verantwortlichen Veränderungen: der Zahl der statistischen Einheiten und deren relativer Größenverteilung, also der Disparität. (Absolute) Konzentration als Prozeß findet demnach statistisch gesehen dann statt, wenn entweder die Zahl der statistischen Einheiten sich verringert und/oder aber die Disparität unter ihnen sich vergrößert. Erfast werden kann dieser Prozeß allerdings nur durch Zeitpunktmessungen und deren Vergleich.

Man unterscheidet zwischen Maßen der absoluten Konzentration und der Disparität. Ein absolutes Konzentrationsmaß beinhaltet aber immer auch Aspekte der relativen Konzentration. So kann z. B. beim Herfindahl-Index (als absolutes Konzentrationsmaß) eine Abhängigkeit von der Zahl der Einheiten und einem vom Variationskoeffizienten abhängenden Disparitätsmaß abgeleitet werden.

2.3 Anforderungen an die Konzentrationsmessung

Bevor man statistische Meßkonzepte anwenden kann, muß zunächst die statistische Masse abgegrenzt werden. Das heißt, es muß eine zeitliche, sachliche und räumliche Abgrenzung der zu untersuchenden Einheiten vorgenommen werden. Übertragen auf die Problematik der Konzentrationsmessung bedeutet das, daß man das zu analysierende Marktsegment abgrenzen sowie die Merkmalsträger und die Merkmale, die erhoben werden sollen, festlegen muß.

Der Markt ist ein vieldimensionales Konzept.⁸ Zur Bestimmung von Marktmacht bzw. von Wettbewerbsgefährdung müßte man dann ebenfalls mehrdimensionale Konzepte anwenden; die statistische Konzentrationsmessung jedoch reduziert diese mehrdimensionale Variable auf die Betrachtung der horizontalen Unternehmenskonzentration als Indikator für Marktmacht. Bei dieser Analyse ist die Zuverlässigkeit des Ergebnisses von der Abgrenzung des relevanten Marktes in hohem Maße abhängig.

2.3.1 Abgrenzung des relevanten Marktes

Letztendliches Ziel einer Marktabgrenzung durch sachliche, räumliche und zeitliche Identifikationsmerkmale ist die Ermittlung der statistischen Grundgesamtheit, d.h. der Merkmalsträger, zwischen denen Wettbewerbsbeziehungen bestehen, die also in eine Erhebung miteinbezogen werden können. Dabei bereitet die sachliche Abgrenzung besondere Schwierigkeiten.

Will man abklären, welche Güter (bzw. Unternehmungen) miteinander in einer Wettbewerbsbeziehung stehen, also dem gleichen Markt zugeordnet sind, so kann man hierzu am Verhalten der Nachfrager, aber auch an technisch-physikalischen Angebotsgegebenheiten anknüpfen.

Bezüglich des Verhaltens der Nachfrager wird nach der Enge der Substitutionsbeziehungen zwischen den Gütern gefragt (sogenanntes Substitutionskonzept).⁹

Das Substitutionskonzept ist in mehreren Ausprägungen entwickelt worden. So kann nach von STACKELBERG¹⁰ der relevante Markt gedanklich über einen sogenannten "Elementarmarkt" konstruiert werden, den man als größten vollkommenen Teilmarkt eines unvollkommenen Marktes anzusehen hat. Zwischen den "Elementarmärkten" gibt es Beziehungen, die die Ursache dafür sind, daß bei Aggregation der Teilmärkte ein unvollkommener Markt entsteht.¹¹

Demgegenüber geht ROBINSON¹² von der Überlegung aus, daß die Güter untereinander in "Konkurrenz" um die Nachfrager treten. Sie können daher untereinander

⁸Vgl. STEINER, P.O. [1968], S. 576.

⁹Vgl. HERDZINA, K. [1987], S.76ff.

¹⁰Vgl. STACKELBERG, H.von [1934], S.29ff.

¹¹Vgl. OTT, A.E. [1968], S.47.

¹²Vgl. ROBINSON, J. [1969], S.4 f.

der substituiert werden, wobei die Substitutionskette aber unterbrochen sein kann. Diese Substitutionslücke könnte als Abgrenzung zwischen den Anbietern dienen, die Beziehungen innerhalb der Anbietergruppen müßten dann wesentlich intensiver sein als zwischen den Gruppen.

Auch beim sogenannten Bedarfsmarktkonzept steht der Verwendungszweck der Güter für eine Marktabgrenzung im Mittelpunkt. Nach ARNDT ist ein Bedarfsmarkt "ein Markt, welcher der Deckung eines bestimmten gesellschaftlichen Bedarfs ..." dient.¹³ Zur konkreten Ermittlung ist hierzu aber eine Abnehmerbefragung notwendig. Man hat hier den Vorteil, daß eine Marktabgrenzung durch Aspekte auf der Nachfragerseite vorgenommen wird.

Das Konzept der externen Interdependenz nach TRIFFIN gelangt zu einer Marktabgrenzung, indem die Abhängigkeiten in Bezug auf Preise und Mengen zwischen dem Markt eines ganz bestimmten Gutes und demjenigen aller anderer Güter ermittelt wird.¹⁴ Man betrachtet die Absatzmengenänderung des Unternehmens j relativ zu der Preisänderung für das Gut eines Unternehmens i:

$$\epsilon_{p,q} = \frac{\Delta q_i}{\Delta p_i} \cdot \frac{p_i}{q_j}.$$

Dieser Vorschlag ist jedoch für praktische Zwecke unbrauchbar, da zu viele Beziehungen im Hinblick auf die Abgrenzung des relevanten Marktes untersucht werden müßten.

Diese Konzepte, wie auch das Konzept der Wirtschaftspläne, das auf subjektiven Einschätzungen konkurrenzwirtschaftlicher Beziehungen zwischen Unternehmen beruht, haben gemeinsam, daß Substitutionsbeziehungen zwischen Gütern die Grundlage für eine Entscheidung zur Abgrenzung des relevanten Marktes bilden.

Im Gegensatz zu diesem nachfrageorientierten Abgrenzungskonzept stellt das Industriekonzept von MARSHALL¹⁵ in erster Linie auf einen technisch definierten

¹³ARNDT, H. [1958], S.224.

¹⁴Vgl. TRIFFIN, R. [1940], S.97ff.

¹⁵Vgl. MARSHALL, A. [1956], S.84f.

Gutbegriff ab. Diese mögliche Abgrenzung auf der Grundlage ähnlicher Produktionsbedingungen ist somit letztendlich angebotsorientiert und umfaßt daher in der Wirklichkeit nicht exakt den relevanten Markt.¹⁶ Die Systematik der Wirtschaftszweige oder die Produktionsstatistik verwenden diese Art der Abgrenzung. Daher ist eine Konzentrationsmessung, die auf dem statistischen Zahlenmaterial dieser Systematiken beruht, sicher mit Unzulänglichkeiten behaftet.¹⁷ Die Frage der Abgrenzung des relevanten Marktes soll in Kapitel sechs unter der Anwendung von multivariaten Verfahren noch einmal diskutiert werden.

2.3.2 Merkmale

Die bei der Untersuchung zugrundegelegten Merkmale besitzen für den Aussagegehalt einer statistischen Konzentrationsuntersuchung eine zentrale Bedeutung. Ein Betrieb oder ein Unternehmen kann durch die Auswahl eines einzigen Merkmals lediglich näherungsweise beschrieben werden.¹⁸

Eine Auswahl der Merkmale, die üblicherweise in Merkmale der Input- und der Outputseite unterschieden werden, enthält Übersicht 3:

Übersicht 3: Merkmale in der Konzentrationsmessung

Inputseite	Outputseite
Beschäftigte Eigenkapital Investitionen eingesetzte Rohstoffe	Produktion Umsatz Nettoproduktionswert

¹⁶Vgl. SCHMIDT, I. [1987], S.49.

¹⁷Vgl. hiersu s.B. das Hauptgutachten VII der Monopolkommission, S.37f. und S.67f.

¹⁸Vgl. MARFELS. C. [1977], S. 21.

Bei der Auswahl der Merkmale sollte berücksichtigt werden, inwieweit die einzelnen Merkmale korreliert sein können. Unabhängig vom Merkmal liefern empirische Untersuchungen anhand verschiedener Merkmale eine hohe Korrelation der Ergebnisse. "Die Rangfolge der Konzentration in verschiedenen Branchen wird kaum verändert, allerdings ergeben sich bei unterschiedlichen Merkmalen bezüglich des Niveaus der Konzentration sehr wohl Unterschiede."¹⁹ Auf das Problem verschiedener Merkmale zur Beurteilung einer Marktstruktur wird in Kapitel sechs noch einmal eingegangen.

2.3.3 Merkmalsträger

In wettbewerbspolitischen Fragestellungen wird in der Regel zur Beurteilung eines Konzentrationszustandes das Unternehmen als "juristisch selbständige und kleinste, selbst noch bilanzierende Einheit" herangezogen.²⁰ Hieraus ergeben sich allerdings zwei Nachteile im Zusammenhang mit der wahren Ermittlung des Konzentrationsniveaus. Zum einen geben Unternehmen ihre Entscheidungsbefugnisse oft an übergeordnete Einheiten, zum Beispiel Konzerne, ab, zum anderen werden im Fall der Produktion Unternehmen mit mehreren Tätigkeitsgebieten einem Wirtschaftszweig dem Schwerpunkt nach zugeordnet. Beide Faktoren haben zum Ergebnis, daß das Niveau der Konzentration nicht exakt ermittelt werden kann. MARFELS schreibt zu diesem Problem: "Interessant ist hierfür primär das Unternehmen als wirtschaftliche Einheit, nämlich der Konzern oder die Holdinggesellschaft. Nur auf dieser Ebene können Fragen der Verflechtung und Abhängigkeit berücksichtigt werden, und auch nur wirtschaftlich selbständige Unternehmen bilden als Merkmalsträger der Unternehmenskonzentration die relevante Bezugsgrundlage."²¹

Bei Verflechtungen geht man im Rahmen von statistischen Erhebungen bei der Zuordnung von einer kapitalmäßigen Beteiligung von mehr als 50% aus. Alle anderen Möglichkeiten wirtschaftlicher Abhängigkeit (z.B. Minderheitsanteile) werden vernachlässigt.

¹⁹Vgl. HÄNI, P.K. [1987], S.40.

²⁰Vgl. ZWER, R. [1986], S. 46 f.

²¹Vgl. MARFELS. C. [1977], S. 18.

Auf den Betrieb als Merkmalsträger greift man zurück, wenn bei der Konzentrationsuntersuchung mehr technische Aspekte, z.B. zunehmende Skalenerträge als Konzentrationsursache, interessieren. Dabei unterscheidet man für den Betrieb einmal die "örtliche Einheit" und die "Arbeitsstätte". Auch hier erfolgt bei mehreren Tätigkeitsgebieten eine Zuordnung nach dem Schwerpunkt, für die Konzentrationsmessung stehen wiederum nicht die relevanten Daten zur Verfügung.

Um dies zu erreichen, wäre eine Aufteilung der Unternehmen und Betriebe in "fachliche Teile" notwendig. Als fachlichen Unternehmensteil (unconsolidated enterprise concept) definiert man bspw. "Unternehmen oder die - unter Umständen räumlich getrennten - Unternehmensteile, die ein- und dieselbe, durch die Art der hergestellten Güter oder Dienstleistungen oder durch die Gleichförmigkeit des Produktionsprozesses charakterisierte und anhand einer Systematik der Wirtschaftszweige definierte Tätigkeit ausüben."²² Durch eine Aggregation dieser fachlichen Unternehmensteile erhält man dann das Unternehmen selbst.

Im angelsächsischen Bereich ist in industriestatistischen Erhebungen der fachliche Betriebsteil (establishment-concept) weit verbreitet. Dieser wurde von den Vereinten Nationen als Erhebungseinheit empfohlen.²³ In den europäischen Ländern hat sich der fachliche Betriebsteil als Konzentrationsrelevante Merkmalseinheit allerdings noch nicht durchgesetzt.

²²STATISTISCHES AMT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFT, [1970], S. 22.

²³Vgl. UNITED NATIONS, [1968], S.12.

3. Grundlagen der Disparitäts- und Konzentrationsmessung

In der statistischen Beurteilung von Ballungserscheinungen unterscheidet man zwischen Disparität und Konzentration.

Relative Konzentration oder Disparität (K^r) liegt vor, wenn ein kleiner Teil der Merkmalsträger einen großen Anteil an der Merkmalssumme besitzt. Absolute Konzentration (K^a) liegt vor, wenn auf wenige Merkmalsträger ein großer Teil der Merkmalssumme entfällt. Der Zusammenhang zwischen Disparität und Konzentration kann bei gleichmäßig normierten Maßen nach JÖHNK¹, die in Kapitel 3.4 behandelt werden, durch

$$(3.1) \quad K^a \cdot n (1 - K^r) = 1 \quad \text{oder} \quad K^a = \frac{1}{n(1-K^r)}$$

beschrieben werden. Hieraus wird ersichtlich, daß die Konzentration von der Anzahl der Merkmalsträger und deren Größenverteilung abhängt. Zudem kann über diese Beziehung jedem Disparitätsmaß ein Konzentrationsmaß (und umgekehrt jedem Konzentrationsmaß ein Disparitätsmaß) zugeordnet werden.²

Zunächst werden die einzelnen Darstellungsmethoden und Maße der Disparität und der Konzentration vorgestellt. Im Anschluß daran werden wünschenswerte Eigenschaften von allgemeinen Disparitäts- und Konzentrationsmaßen herausgearbeitet. Es werden jeweils die formalen Darstellungen verwendet, die auf der Grundlage diskreten Zahlenmaterials basieren. Auf stetige Betrachtungen wird hier aufgrund der mangelnden praktischen Berechnungsmöglichkeiten verzichtet.

3.1 Lorenskurve und Disparitätsmaße

Die Messung der Disparität ist von besonderer Bedeutung in der Beurteilung von Einkommens- und Vermögensverteilungen auf regionaler oder nationaler Ebene.³ Die Methoden der Disparitätsmessung und deren Analyse wurden und werden vor allem von der italienischen statistischen Schule dargestellt und untersucht.

¹Vgl. JÖHNK, M.D. [1970].

²Vgl. PIESCH, W. [1980], S.18.

³Vgl. PIESCH, W. [1975], S.10.

3.1.1 Die Lorenzkurve

Es wird von einem nicht-negativen extensiven Merkmal x ausgegangen. Die Beobachtungswerte werden in aufsteigender Reihenfolge, d.h. beim kleinsten beginnend, geordnet. Den kumulierten relativen Häufigkeiten werden dann die kumulierten relativen Merkmalssummen in einem Einheitsquadrat gegenübergestellt. Die so definierten Punkte (H_i, L_i) werden geradlinig verbunden.

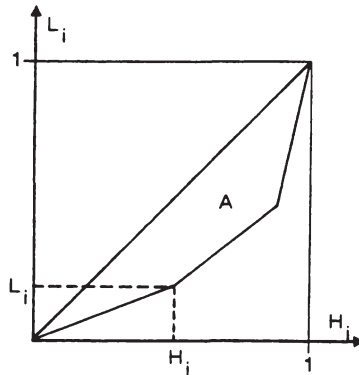


Abb.1: Lorenzkurve eines diskreten Merkmals.

Diese Darstellung geht auf den Statistiker LORENZ zurück.⁴ Aus der Lorenzkurve läßt sich ablesen, welcher Prozentsatz der Merkmalssumme jeweils auf die H % - kleinsten oder $(1-H)$ % - größten Merkmalsträger entfällt. Umgekehrt läßt sich zu den vorgegebenen L % - kleinsten bzw. $(1-L)$ % - größten Einkommen der jeweils zugehörige Prozentsatz der Merkmalsträger ermitteln (vgl. Abb.1).

In der Disparitätsmessung werden zwei extreme Verteilungen unterschieden, die hier für ein diskretes Merkmal dargestellt werden. Bei der extremen Gleichverteilung oder Einpunktverteilung ist $L = H$, Lorenzkurve und Winkelhalbierende fallen zusammen. Bei der extremen Ungleichverteilung vereinigt ein Merkmalsträger die gesamte Merkmalssumme auf sich, die restlichen Einheiten haben den Merkmalsbetrag null. Disparität kann daher als Abweichung von der Einpunktverteilung aufgefaßt werden.⁵

⁴Vgl. LORENZ, M.O. [1905], S. 209-219.

⁵Vgl. PIESCH, W. [1971], S. 213 und [1975], S. 8.

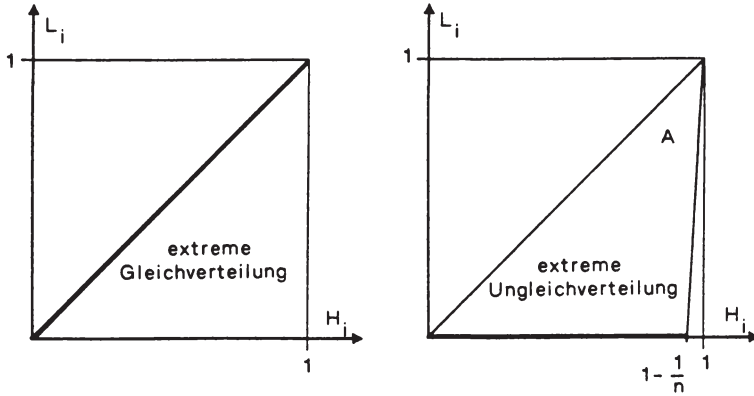


Abb.2: Extremverteilungen in der Disparitätsmessung

3.1.2 Der Gini-Koeffizient

Ein auf der Lorenzkurve aufbauendes Disparitätsmaß ist der Gini-Koeffizient, dem in der Disparitätsmessung eine zentrale Bedeutung zukommt. Dieses Maß geht zurück auf den italienischen Statistiker GINI [1914]. Grundlage hierbei ist die Fläche zwischen Winkelhalbierender und Lorenzkurve, die Konzentrationsfläche A (vgl. Abbildung 1). Diese kann durch Trapezzerlegungen entweder in Ordinaten - oder Abszissenrichtung über

$$(3.2) \quad A = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m h_i (L_{i-1} + L_i) \quad \text{oder} \quad .$$

$$(3.3) \quad A = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m l_i (H_{i-1} + H_i) - \frac{1}{2}$$

ermittelt werden.

Der Gini-Koeffizient ist das Verhältnis der Konzentrationsfläche zu der maximal erreichbaren Konzentrationsfläche:

$$(3.4) \quad R^* = \frac{A}{\frac{1}{2}(1 - \frac{1}{n})} = \frac{n}{n-1} 2A = \sum_{i=1}^n \frac{2i-n-1}{n-1} l_i,$$

wobei i als Rangziffer fungiert.⁶ Den Merkmalsträgern mit kleinen Beobachtungswerten werden kleine Ränge zugewiesen. Wird näherungsweise mit der maximalen Dreiecksfläche $\frac{1}{2}$ gerechnet, ergibt sich der üblicherweise verwendete Gini-Koeffizient

$$(3.5) \quad R = \frac{A}{\frac{1}{2}} = 2A = \sum_{i=1}^n \frac{2i-n-1}{n} l_i = \frac{n-1}{n} R^*.$$

3.1.3 Der Schutz-Koeffizient

Ein ebenfalls an der Lorenzkurve interpretierbares Maß ist der Schutz-Koeffizient; geometrisch kann er als längste Lorenzkurvensehne interpretiert werden und teilt somit an dieser Stelle die Lorenzverteilung in zwei Teile (vgl. Abb.3):

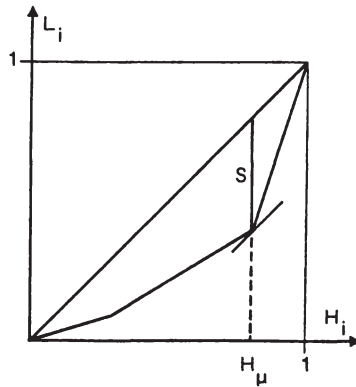


Abb.3: Ermittlung des Schutz-Koeffizienten an der Lorenzkurve

⁶Vgl. PIESCH, W. [1975], S.38.

Von SCHUTZ [1951] und KUZNETS [1959] wurde das diskrete Disparitätsmaß

$$(3.6) \quad S = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m |l_i - h_i|$$

formuliert, das man unter Berücksichtigung der Normierungsvorschrift auf das Verhältnis

$$(3.7) \quad S = \frac{\delta_\mu}{2\mu} \quad , \quad \text{wobei } \delta_\mu = \sum_{i=1}^m h_i |x_i - \mu| \text{ ist,}$$

zurückführen kann. Dieser Index kann auch als maximale Lorenzkurvensehne

$$(3.8) \quad S = \max |H_i - L_i|$$

berechnet werden.

Der Schutz-Koeffizient hat den Vorteil, daß er unmittelbar sachlogisch interpretiert werden kann, er gibt den Anteil der Merkmalssumme an, der von den Merkmalsträgern $H > H_\mu$ zu den Merkmalsträgern $H < H_\mu$ umverteilt werden müßte, damit eine Einpunktverteilung entsteht.⁷ Dabei ist bei einer Verteilung der Wert des Schutzkoeffizienten immer kleiner als der entsprechende Wert des Gini-Koeffizienten. Nur im Falle einer Zweipunkt-Verteilung sind beide Werte identisch.⁸

3.1.4 Mittelwertfunktionen und Lorenzkurve

Für die Ermittlung und Interpretation des Systems der Linda-Indizes bei den Dominanzmaßen wird auf Quotienten von Mittelwertfunktionen zurückgegriffen (vgl. Kap. 4.4.2). Deshalb soll hier kurz auf Mittelwertfunktionen, deren Interpretation an der Lorenzkurve und auf Disparitätsmaße eingegangen werden, die über diese "Bausteine" abgeleitet werden können.

Als Ausgangspunkt betrachtet man ein diskretes Merkmal im Intervall $[a, b]$ mit

⁷Vgl. PIESCH, W. [1975], S.54ff.

⁸Vgl. PIESCH, W. [1985], S.160.

der Verteilungsfunktion $x \rightarrow H(x)$. Die Verteilungsfunktion $H(x)$ wird in dem Punkt x_i in zwei Teile zerlegt, von denen jeweils der Mittelwert berechnet werden soll.

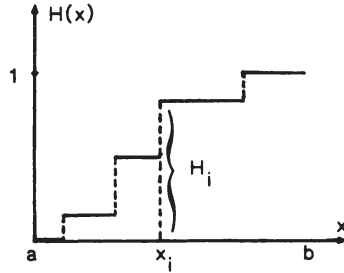


Abb.4: Verteilungsfunktion eines diskreten Merkmals

Berechnet man nun den Mittelwert der abgeschnittenen Verteilungen in $[a, x_i]$ und in $(x_i, b]$, erhält man

$$(3.9) \quad M_u^i = \frac{\sum_{j=1}^i x_j \cdot n_j}{\sum_{j=1}^i n_j} = \mu \frac{L_i}{H_i} \quad \text{und}$$

$$(3.10) \quad M_o^i = \frac{\sum_{j=i+1}^n x_j \cdot n_j}{\sum_{j=i+1}^n n_j} = \mu \frac{1-L_i}{1-H_i}$$

Der Gesamtmittelwert ergibt sich durch Aggregation zu

$$(3.11) \quad \mu = H_i \cdot M_u^i + (1 - H_i) \cdot M_o^i.$$

Wählt man x_i variabel, so kann man M_u^i und M_o^i als Mittelwertfunktionen in Abhängigkeit von x_i bezeichnen. Diese Funktionen können an der Lorenzkurve

graphisch als Anstiege von Lorenzkurvensehen verdeutlicht werden (vgl. Abb.5). Einige Disparitätsmaße, die in der italienischen statistischen Schule entwickelt wurden, sind durch solche Mittelwertfunktionen und darauf aufbauende Mittelwertdifferenzen definiert. Diese Differenzen werden folgendermaßen berechnet:

$$(3.12) \quad u_i = \frac{\mu - M_u^i}{\mu} = 1 - \frac{L_i}{F_i} \quad v_i = \frac{M_0^i - \mu}{\mu} = \frac{F_i - L_i}{1 - F_i}.$$

Mit Hilfe von u_i und v_i hat BONFERRONI⁹ die Disparitätsmaße

$$(3.13) \quad B = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} u_i \quad \text{und} \quad \bar{B} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} v_i$$

definiert, wobei $\bar{B}$ aufgrund seiner mangelnden Normierung durch De VERGOTTINI als

$$(3.14) \quad B' = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \frac{F_i}{1-F_i} u_i}{\sum_{i=1}^{n-1} \frac{F_i}{1-F_i}}$$

umgeschrieben wurde.¹⁰

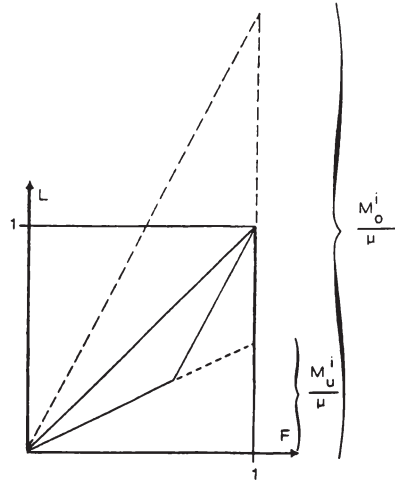


Abb. 5: Mittelwertfunktionen und Lorenzkurve¹¹

⁹Vgl. BONFERRONI, C. [1930], S.55.

¹⁰Vgl. DE VERGOTTINI, M. [1940], S.317ff.

¹¹Vgl. PIESCH, W. [1975], S.44-48.

3.2. Konzentrationsmaße

Betrachtungen der absoluten Konzentration stehen bei Größenverteilungen von Unternehmen im Vordergrund. Hier interessiert der Konzentrationsgrad in einem Markt. Je nach Gewichtung der einzelnen Beobachtungswerte kann man verschiedene Konzentrationsmaße ableiten. Im folgenden werden die grundlegenden Darstellungsmöglichkeiten absoluter Konzentration vorgestellt.

3.2.1 Die Konzentrationskurve

Geometrische Grundlage der Darstellung absoluter Konzentration ist die Konzentrationskurve. Den vom größten zum kleinsten Beobachtungswert geordneten Merkmalsträgern werden die kumulierten relativen Merkmalssummen gegenübergestellt (vgl. Abbildung 6).

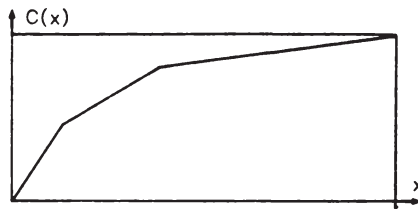


Abb. 6: Konzentrationskurve $C(x)$

Dadurch erhält man einzelne definierte Stützpunkte, die geradlinig verbunden werden.¹² Durch den Vergleich von Konzentrationskurven verschiedener Branchen kann man Aussagen über das Niveau der Konzentration treffen, schneiden sich die Konzentrationskurven, ist eine solche Aussage allerdings nicht mehr eindeutig.¹³ Bei der Ermittlung einer Konzentrationskurve benötigt man von dem untersuchten Markt Informationen über alle Merkmalsträger, besonderes Interesse liegt dabei vor allem auf den größten. Aus Gründen der Geheimhaltung sind Informationen über diese nicht immer zugänglich, so daß man sich mitunter mit Schätz-

¹²Vgl. MARFELS, C. [1977], S.45 f.

¹³Vgl. HANNAH, L./KAY, J.A. [1977], S.48.

zungen weiterhelfen muß.¹⁴ Bei internationalen Vergleichen von Konzentrationsanalysen können zusätzlich Probleme auftreten, da einzelne Länder die Geheimhaltungsvorschriften unterschiedlich handhaben.¹⁵ Die Ermittlung der größten Merkmalsträger und ihrer Marktanteile ist also nicht immer möglich.

3.2.2 Die Konzentrationsrate

Aus der Konzentrationskurve kann man die Konzentrationsrate ableiten, die als Stützpunkt der Konzentrationskurve den Anteil des größten (CR_1), des zweitgrößten (CR_2) usw. an der gesamten Merkmalssumme angibt:

$$(3.15) \quad CR_k = L_{n-k}^- = 1 - L_{n-k} \quad k = 0, 1, \dots, n.$$

Aus den Konzentrationsraten, die die Ordinatenwerte der Konzentrationskurve darstellen, kann man die Konzentrationsgrenzraten und die durchschnittliche Konzentrationsrate herleiten. Die einfachste Konzentrationsgrenzrate ist

$$(3.16) \quad \Delta CR_m = CR_m - CR_{m-1} = p_m.$$

Man kann Grenzraten auch von beliebigen Konzentrationsraten bilden:

$$MCR_{r,s} = CR_s - CR_r = p_{r+1} + \dots + p_s.$$

Die Grenzraten können sehr einfach an der Konzentrationskurve gedeutet werden. Sind CR_r und CR_s zwei benachbarte Konzentrationsraten, handelt es sich um eine Tangente, ist der Abstand zwischen r und s größer als 1, ergibt sich geometrisch eine Sekante bei der Verbindung von CR_r und CR_s .¹⁶

Die durchschnittliche Konzentrationsrate

$$(3.17) \quad \overline{CR}_m = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m CR_j$$

¹⁴Vgl. PIESCH, W. / SCHMIDT, I. [1983], S.29 f.

¹⁵Vgl. zu diesem Thema ADER, G. [1976].

¹⁶Vgl. PIESCH, W. [1975], S.137 f.

gibt Auskunft über die durchschnittliche Größe der m größten Merkmalsträger.

3.2.3 Der Herfindahl-Index

Das in der Konzentrationsmessung am häufigsten verwendete Maß ist der Herfindahl-Index:

$$(3.18) \quad H = \sum_{i=1}^n p_i^2$$

Der Herfindahl-Index kann auch mit Hilfe der Varianz der relativen Merkmalssummen gedeutet werden:

$$(3.19) \quad \bar{p} = \frac{1}{n} \sum_i p_i = \frac{1}{n} ; \quad \sigma_p^2 = \frac{1}{n} \sum_i p_i^2 - \frac{1}{n^2} ;$$

$$(3.20) \quad n\sigma_p^2 = H - \frac{1}{n} \Rightarrow H = n\sigma_p^2 + \frac{1}{n} .$$

Allgemein kann man den Herfindahl-Index einer Gruppe von Maßen zuordnen, die die folgende Form haben:

$$(3.21) \quad H_\alpha = \frac{1}{n} \sqrt[n]{\sum_{i=1}^n p_i^\alpha} .$$

Für $\alpha = 2$ ergibt sich der Herfindahl-Index, für $\alpha = 1$ erhält man ein weiteres Konzentrationsmaß, den Exponentialindex (siehe 3.2.4).¹⁷

Über Beziehung (3.1) kann gezeigt werden, daß der Herfindahl-Index als gleichmäßig normiertes Konzentrationsmaß von der Anzahl der Merkmalsträger n und von einem Disparitätsmaß K^I abhängig ist.

$$(3.22) \quad H = \sum_{i=1}^n p_i^2 = \sum_{\nu} \left[\frac{x_{\nu}}{n\mu} \right]^2 = \frac{1}{n^2 \mu^2} \sum_{\nu=1}^n x_{\nu}^2 = \frac{n(\sigma^2 + \mu^2)}{n^2 \mu^2} = \frac{V^2 + 1}{n} .$$

¹⁷Vgl. PIESCH, W./ SCHMIDT, I. [1983], S.27 f.

Aufgrund der Konstruktion des Herfindahl-Indexes sind gewisse Klumpungseffekte bedingt, so daß bei diesem Index relativ kleine Werte schon ein hohes Konzentrationsniveau widerspiegeln. Der Herfindahl-Index kann niemals größer als CR_1 und damit CR_k werden, d.h. jede Konzentrationsrate ist größer als der Herfindahl-Index (vgl. Abbildung 7).

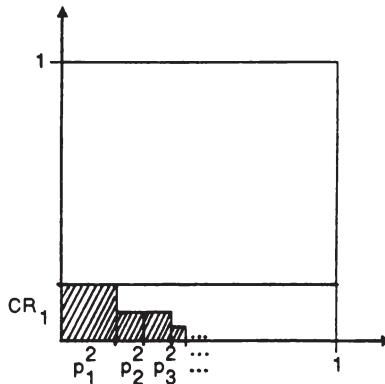


Abb. 7: CR_1 und Herfindahl-Index¹⁸

3.2.4 Exponentialindex

Bildet man ein geometrisches Mittel der relativen Merkmalssummen, wobei die relativen Merkmalssummen wiederum mit sich selbst gewichtet werden, gelangt man zu dem Exponentialindex

$$(3.23) \quad E = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n p_i}.$$

Setzt man bei der Gruppe der allgemeinen Herfindahl-Indizes $\alpha = 1$, so kann man nach Umformung den Exponentialindex ableiten. Der Exponentialindex kann auch über die Entropie hergeleitet werden (siehe 3.2.5), so daß die Eigenschaften beider Indizes, des Herfindahl-Index und der Entropie, im Exponentialindex vereinigt sind. Das bedeutet, daß bei diesem Index ebenfalls Klumpungseffekte

¹⁸Vgl. WANG, C.C. [1985], S.7.

auftreten, allerdings ist bei dem Exponentialindex die Gewichtung der kleineren Merkmalsträger im Vergleich zum Herfindahl-Index größer.¹⁹ Der Exponentialindex besitzt zudem gute Disaggregationseigenschaften, wodurch dieser Index für die Beurteilung von Fusionen sehr gut anwendbar wird.

Zwischen den Indizes, die anhand verschiedener Werte für α aus dem allgemeinen Herfindahl-Index höherer Ordnung abgeleitet werden, gibt es folgende Beziehungen:

$$\begin{aligned}\alpha = 0 &\rightarrow \frac{1}{n} \\ \alpha = 1 &\rightarrow E \\ \alpha = 2 &\rightarrow H \\ \alpha = \infty &\rightarrow CR_1.\end{aligned}$$

Die Untergrenze $\frac{1}{n}$ kann über ein harmonisches Mittel abgeleitet werden. Der Exponentialindex ist als geometrisches Mittel, der Herfindahl-Index als arithmetisches Mittel der Merkmalssummenanteile interpretierbar. Die Ungleichung aus der deskriptiven Statistik, harmonisches Mittel $\leq$ geometrisches Mittel $\leq$ arithmetisches Mittel, taucht hier auch auf:

$$\frac{1}{n} \leq E \leq H \leq CR_1.^{20}$$

3.2.5 Die Entropie

Die Entropie ist ein Maß, das ursprünglich aus der Physik stammt. Der amerikanische Mathematiker und Ingenieur C. SHANNON entwickelte von 1947 bis 1949 erste Überlegungen in einem neuen Gebiet, das fortan als Informationstheorie bezeichnet wurde.²¹ Eine zentrale Bedeutung besitzt die Entropie als informationstheoretisches Maß. Bei der Ausführung von Zufallsexperimenten ist das Eintreten der Ereignisse nicht völlig sicher. Diesen Grad der Unbestimmtheit

¹⁹Vgl. HÄNI, P.K. [1987], S.99.

²⁰Vgl. PIESCH, W./SCHMIDT, I. [1983], S.95. Ein Grund dafür ist, daß H_α (3.21) mit α monoton steigt.

²¹Das grundlegende Werk der Informationstheorie stammt von SHANNON, C.E. und WEAVER, W. [1964].

versucht man mit der Entropie zahlenmäßig zum Ausdruck zu bringen.²² Interpretiert man die für die einzelnen Ereignisse bekannten Wahrscheinlichkeiten um und verwendet die relativen Merkmalssummen anstatt dieser, als Ereignisse stehen dann stellvertretend die Merkmalsträger, kann das informationstheoretische Maß der Entropie als Konzentrationsmaß interpretiert werden:

$$(3.24) \quad H(p) = - \sum_{i=1}^n p_i \log p_i$$

Die so dargestellte Entropie nimmt allerdings negative Werte an, man verwendet deshalb in der Regel $-H(p)$, so daß mit steigenden Werten dieses Indexes auch der Konzentrationsgrad zunimmt.²³

3.2.6 Der Rosenbluth-Index

Der Rosenbluth-Index zählt zu den sogenannten Rangmaßen. Die relativen Merkmalssummen werden mit Rangziffern gewichtet. Ordnet und gewichtet man nach steigender Größe, erhält man

$$(3.25) \quad I_1 = \sum_{i=1}^n i p_i ,$$

nach fallender Größe ergibt sich mit $j = n+1-i$

$$(3.26) \quad I_2 = \sum_{j=1}^n j p_j .$$

Der Rosenbluth-Index kann über diese Rangmaße folgendermaßen dargestellt werden:²⁴

$$(3.27) \quad RB = \frac{1}{2I_2 - I_1} = \frac{1}{n(1-R)} .$$

²²Vgl. JAGLOM, A.M./JAGLOM, I.M. [1960], S.44 f.

²³Vgl. PIESCH, W. [1975], S.163.

²⁴Vgl. PIESCH, W. [1975], S.141 ff.

Aus diesem Zusammenhang wird ersichtlich, daß dieses Konzentrationsmaß von einem Disparitätsmaß, dem Gini-Koeffizienten und von der Anzahl der Merkmalsträger abhängig ist. Geometrisch ist der Rosenbluth-Index der doppelte Kehrwert der Fläche über der Konzentrationskurve.

3.3 Eigenschaften von Disparitäts- und Konzentrationsmaßen

Die Vielzahl von Maßen in der Konzentrations- und Disparitätsmessung machen es notwendig, daß Eigenschaften und Anforderungen aufgestellt werden, anhand derer ein Maß bezüglich der Erfüllung der Aufgabenstellung und Zielsetzung beurteilt werden kann.

Die Arbeit von JÖHNK [1970] faßt diese Diskussion zusammen und formuliert insbesondere den Begriff der gleichmäßig normierten Maße. Doch bevor diese Eigenschaften erläutert werden, soll kurz der Zustand der völligen "Nichtkonzentration" definiert werden.

Um einen Konzentrationszustand beurteilen zu können, müssen die beiden Grenzverteilungen der vollständigen Konzentration und Nichtkonzentration bekannt sein. Vereinigt ein Merkmalsträger die gesamte Merkmalssumme auf sich, dann wäre der Extremfall der vollständigen Konzentration gegeben. Bei einer gleichmäßigen Aufteilung der Merkmalssumme auf die Merkmalsträger ist zwar keine Disparität vorhanden, es ist jedoch ein Unterschied, ob in einer Erhebung zwei Anbieter oder 50 Anbieter vorhanden sind. Die Konzentration ist also von der Anzahl der Merkmalsträger abhängig. Es ist daher notwendig, die Anzahl der Merkmalsträger zu definieren, bei der vollständige Nichtkonzentration gegeben ist: "Dieser Parameter, der hier mit n_0 bezeichnet werden soll, ist die Anzahl der Träger, auf die die Objekte gleichmäßig verteilt sein müssen, damit der Sachverhalt völliger Nichtkonzentration auch wirklich erfüllt ist".²⁵

Dabei bereitet es Schwierigkeiten, in der Realität die Anzahl $n_0 \geq n$ an Einheiten zu ermitteln, um vollständige Nichtkonzentration definieren zu können. Nach BRUCKMANN [1969] werden die $n_0 - n$ Merkmalsträger als fiktive Merkmalsträger mit dem Merkmalswert Null bezeichnet.²⁶

Im übrigen fehlen über die kleineren Merkmalsträger oft entsprechende statistische Informationen, wie bspw. in der Statistik des Produzierenden Gewerbes, wo

²⁵Vgl. MÜNZNER, H. [1963], S.3.

²⁶Vgl. BRUCKMANN, G. [1969], S.188.

die Betriebe unterhalb einer bestimmten Mindestbeschäftigtenanzahl (≤ 20 Beschäftigte) nicht erfaßt werden.

Im folgenden werden die Eigenschaften und Anforderungen an Konzentrationsmaße erläutert.

3.3.1 Unabhängigkeit vom Mittelwert

BRUCKMANN [1969] drückt diese Bedingung folgendermaßen aus: "Sowohl Maßzahlen der absoluten Konzentration als auch solche der relativen Konzentration müssen gegenüber einer proportionalen Veränderung der Zahl der auf die einzelnen Trägereinheiten entfallenden Merkmalseinheiten invariant sein; sie sollen vielmehr nur von den auf die Trägereinheiten entfallenden Anteilen am gesamten Merkmalsbetrag abhängen."²⁷ Konzentrationsmaße $K(n_0;p)$ dürfen nur von relativen Merkmalssummen abhängen und sollen gegenüber proportionalen Transformationen invariant sein. Die Höhe der Merkmalssumme ist dann gleichgültig und die Maße sind infolgedessen unabhängig vom Mittelwert der Verteilung.²⁸

3.3.2 Vollständigkeit

Wünschenswert für die Berechnung eines Maßes ist, daß alle relativen Merkmalssummen eingehen, um ein möglichst gutes Gesamtbild einer Situation zu erhalten. Man nennt ein solches Maß vollständig oder summarisch. Der Herfindahl-Index H gehört z.B. zu dieser Gruppe. Daneben unterscheidet man ein nichtvollständiges oder diskretes Maß.²⁹ Die Konzentrationsrate oder der Schutzkoeffizient sind diskrete Maße.

3.3.3 Stetigkeit

Minimale Veränderungen bei den relativen Merkmalssummen sollen keine sprunghaften Veränderungen bei einem Konzentrationsmaß auslösen. Das Konzentra-

²⁷Vgl. BRUCKMANN, G. [1969], S.187.

²⁸Vgl. PIESCH, W. [1980], S.7.

²⁹Vgl. PIESCH, W. [1980], S.7.

tionsmaß muß ... "eine in den Merkmalsbeträgen stetige Funktion" ... sein.³⁰

$$(3.28) \quad \lim_{h \rightarrow 0} K(n_0, x_1 + h, x_2, \dots, x_n) = K(n_0, x_1, x_2, \dots, x_n).$$

3.3.4 Symmetrie

Ein Konzentrationsmaß sollte nicht von der Anordnung der Merkmalsträger abhängig sein. Die Beobachtungswerte müssen vertauschbar sein. Eine Permutation der Merkmalssummenanteile (Πp) darf keinen Einfluß auf das Konzentrationsniveau haben:

$$(3.29) \quad K(n_0; p) = K(n_0; \Pi p) \quad .$$

Diese Eigenschaft der Symmetrie wird durch die vorherige Ordnung der Werte der Größe nach definitionsgemäß immer erfüllt. Einige Maße sind aber auch in ihrem formalen Aufbau symmetrisch, z.B. der Hirschman-Herfindahl-Index oder der Exponentialindex.

3.3.5 Konvexität

Um die Konzentrationszustände zweier Verteilungen vergleichen zu können, muß festgelegt werden, wann ein Konzentrationsvorgang gegeben ist und wie ein Maß darauf reagieren sollte. Vergrößert sich bspw. ein Merkmalsträger zu Lasten eines kleineren Merkmalsträgers, dann ist darin sicherlich eine Zunahme der Konzentration zu sehen und ein Konzentrationsmaß müßte darauf mit einem Anstieg reagieren. Diese Eigenschaft formuliert JÖHNK folgendermaßen:

$$(3.30) \quad K(n_0, p'_1, p'_2, \dots, p_n) > K(n_0, p_1, p_2, \dots, p_n)$$

$$\text{für } p_1 + p_2 = p'_1 + p'_2 \text{ und } p'_2 < p_2 < p_1 < p'_1.$$

Ist ein Maß eine konvexe Funktion der Merkmalsbeträge, wird (3.30) erfüllt.³¹

³⁰Vgl. JÖHNK, M.D. [1970], S.6.

³¹Vgl. JÖHNK, M.D. [1970], S.6.

Für den Herfindahl-Index bspw. gilt:

$$H^*(n_0; p'_1, p'_2, \dots, p_n) > H(n_0; p_1, p_2, \dots, p_n);$$

$$\text{für } p'_1 = p_1 + \epsilon, \quad p'_2 = p_2 - \epsilon, \quad p'_2 < p_2 < p_1 < p'_1;$$

$$H^* = p_1'^2 + p_2'^2 + \dots + p_n^2 > H = p_1^2 + p_2^2 + \dots + p_n^2$$

$$H^* = 2\epsilon(p_1 - p_2) + 2\epsilon^2 + H > H.$$

Das absolute Konzentrationsmaß H erfüllt diese Bedingung, die auch als Linearkombination formuliert werden kann.³² Es gilt für zwei Verteilungen p und q mit $0 < \lambda < 1$:

$$(3.31) \quad K[\lambda p + (1-\lambda)q] \leq \lambda K(p) + (1-\lambda)K(q).^{33}$$

3.3.6 Transfereffekt

Erfüllt ein Maß die Eigenschaften der Symmetrie, Stetigkeit und Konvexität, hat dies zur Folge, daß auch die Verschiebungsprobe eines Anteils ϵ von einem kleinen Merkmalsträger j zu einem großen Merkmalsträger i einen Anstieg des Konzentrationsmaßes bewirkt.³⁴ Die Transfereigenschaft und die Konvexitätsbedingung sind also äquivalente Bedingungen. Von PIESCH wird das Ausmaß einer Veränderung in Folge von Transfers bei differenzierbaren Konzentrationsmaßen mit Hilfe des totalen Differentials näherungsweise angegeben.³⁵ Bei positiven Transfers muß ein Konzentrationsmaß zunehmen:

$$(3.32) \quad K(n_0; p_1, p_2, \dots, p_i + \epsilon, \dots, p_j - \epsilon, \dots, p_n) \geq K(n_0; p), \quad p_i \geq p_j.$$

Für $p_i + \epsilon = \Delta p_i$ und $p_j - \epsilon = \Delta p_j$ (sonst $\Delta p_k = 0$) ist das totale Differential

³²Vgl. PIESCH, W. [1982], S.8.

³³Einen ausführlichen Überblick über Konvexitätsbegriffe gibt WAGENHALS, G. [1981], S.96f. Insbesondere fordert er, daß Disparitätsmaße die Schurkonvexität erfüllen sollten, um eine eindeutige Ordnung von Verteilungen gewährleisten zu können.

³⁴Vgl. MARFELS, C. [1972], S.462.

³⁵Vgl. PIESCH, W. [1975], S.172 f.

$$(3.33) \quad \Delta K = \sum_{i=1}^n \frac{\partial K}{\partial p_i} \Delta p_i \quad \text{mit} \quad \sum_{i=1}^n \Delta p_i = 0 \quad \text{und}$$

das Ausmaß der Veränderung näherungsweise

$$(3.34) \quad \Delta K = \left(\frac{\partial K}{\partial p_i} - \frac{\partial K}{\partial p_j} \right) \epsilon, \quad \epsilon \geq 0 \quad \text{und} \quad p_i \geq p_j.$$

Für den Herfindahl-Index und den Gini-Koeffizienten ergibt sich näherungsweise

$$\Delta H = 2(p_i - p_j) \epsilon \quad \text{und} \quad \Delta R = \frac{2}{n} (j-i) \epsilon$$

Diese einfache Transferbedingung könnte auch als strenges Transferaxiom formuliert werden, indem die Stellung der an dem Transfer beteiligten Merkmalsträger noch besonders gewichtet wird.

3.3.7 Proportionalitätsprobe

Bei dieser Eigenschaft geht es um die proportionale Aufteilung einer Merkmalssumme auf ein Vielfaches der ursprünglichen Merkmalsträger.

Nach dieser wird von einem Disparitätsmaß gefordert, daß es dem Wert nach mit dem vor der Aufteilung übereinstimmt. Die Konzentration dagegen soll sich um einen entsprechenden Faktor ändern, da diese von der Anzahl der Unternehmen abhängig ist:³⁶

$$(3.35) \quad K^r(c n_0; \frac{1}{c} p_i) = K^r(n_0; p)$$

$$K^a(c n_0; \frac{1}{c} p_i) = \frac{1}{c} K^a(n_0; p).$$

Der Herfindahl-Index als absolutes Konzentrationsmaß reagiert auf eine proportionale Aufteilung gemäß der gewünschten Forderung:

³⁶Vgl. BRUCKMANN, G. [1969], S.187.

$$(3.36) \quad H = \frac{cn}{\sum_{i=1}^n} p_i^2 = \frac{n}{\sum_{i=1}^n} c \left[\frac{p_i}{c} \right]^2 = \frac{1}{c} \frac{n}{\sum_{i=1}^n} p_i^2.$$

3.3.8 Ergänzungsprobe

Fügt man einer Verteilung Merkmalsträger hinzu, deren Merkmalsbetrag Null ist, dann soll die Konzentration sich nicht ändern.³⁷ Ein relatives Konzentrationsmaß soll bei Hinzufügen fiktiver Merkmalsträger ansteigen. Zu den n Merkmalsträgern werden $(c-1)n$ mit Merkmalssumme 0 hinzugefügt, so daß insgesamt $c \cdot n_0$ Merkmalsträger vorhanden sind. Dann muß für ein absolutes Konzentrationsmaß K^a und für das Gleichheitsmaß $G = 1 - K^I$ gelten:³⁸

$$(3.37) \quad K^a(cn_0;p) = K^a(n_0;p)$$

$$(3.38) \quad G(cn_0;p) = \frac{1}{c} G(n_0;p).$$

Auch hier reagiert der Herfindahl-Index entsprechend einem absoluten Konzentrationsmaß:

$$(3.39) \quad H(cn_0;p) = H(n_0;p) \quad .$$

Aus Beziehung (3.38) folgt, daß das Gleichheitsmaß umgekehrt proportional zu c reagiert. Das Disparitätsmaß $K^I(cn;p)$ nähert sich also bei Hinzufügen von fiktiven Merkmalsträgern seiner oberen Grenze an:³⁹

$$(3.40) \quad K^I(cn_0;p) = 1 - \frac{1}{c} [1 - K^I(n_0;p)] \quad .$$

³⁷Vgl. JUHNK, M.D. [1970], S.9.

³⁸Vgl. PIESCH, W. [1975], S.174.

³⁹Vgl. PIESCH, W. [1980], S.12.

3.3.9 Normierung

Um eine Vergleichbarkeit und Aussagefähigkeit von Konzentrationsmaßen zu gewährleisten, sollten Maße auf das Intervall $[0,1]$ normiert sein.

Ein absolutes Maß, das zusätzlich die Proportionalitätsprobe erfüllt und ein relatives Maß, das neben der Normierung die Ergänzungsprobe erfüllt, nennt man ein gleichmäßig normiertes Maß.⁴⁰

3.4 Gleichmäßig normierte Maße

Bei gleichmäßig normierten Konzentrationsmaßen kann man engere Wertebereiche angeben.

Bei Gleichverteilung ist die Disparität Null. Als Obergrenze gilt für Disparitätsmaße $1 - \frac{1}{n}$, so daß man für genügend großes n der Obergrenze 1 beliebig nahe kommen kann.

Bei der Messung absoluter Konzentration sollte die Obergrenze 1 sein, wenn ein einziger Merkmalsträger den gesamten Merkmalsbetrag auf sich vereinigt. Liegt Gleichverteilung vor, dann sollte das Konzentrationsmaß den Wert $\frac{1}{n}$ annehmen. Es ergibt sich also

$$(3.41) \quad 0 \leq K^I \leq 1 - \frac{1}{n} \quad ; \quad \frac{1}{n} \leq K^a \leq 1 \quad .$$

Jedem gleichmäßig normierten Disparitätsmaß kann man über

$$(3.42) \quad K^a = \frac{1}{n(1-K^I)}$$

ein gleichmäßig normiertes Konzentrationsmaß gegenüberstellen.⁴¹ Zudem wird aus dieser Beziehung ersichtlich, daß die Konzentration von der Anzahl der Merkmalsträger und deren Größenverteilung abhängt.

Das gleichmäßig normierte Disparitätsmaß zum Herfindahl-Index ist das Maß

⁴⁰Vgl. JÜHNK, M.D. [1970], S.11f.

⁴¹Vgl. PIESCH, W. [1982], S.18.

$$H = \frac{1}{n(1-K^T)} \rightarrow n(1-K^T) = \frac{1}{H} \rightarrow K^T = 1 - \frac{1}{nH} .$$

Unter Verwendung von (3.22) erhält man

$$1 - \frac{1}{n \frac{V^2+1}{n}} = \frac{V^2+1}{V^2+1} - \frac{1}{V^2+1} = \frac{V^2}{V^2+1} .$$

In den Übersichten 4 und 5 ist zusammenfassend dargestellt, welche der genannten Eigenschaften von den besprochenen Maßen erfüllt werden.⁴²

Übersicht 4: Eigenschaften von Disparitätsmaßen

Maße Eigenschaften	Gini-Koeffizient	Schutzkoeffizient
Unabhängigkeit von μ	+	+
Symmetrie	+	+
Stetigkeit	+	-
Vollständigkeit	+	-
Proportionalitätsprobe	+	+
Transfer	+	-
Ergänzungsprobe	+	+(nicht exakt)
Normierung	$[0, 1 - \frac{1}{n}]$	$[0, 1 - \frac{1}{n}]$

⁴²Die Überprüfung der Eigenschaften von Konzentrations- und Disparitätsmaßen wurde in der Literatur umfassend diskutiert, vgl. s.B. PIESCH, W. [1975] und PIESCH, W. [1980].

Übersicht 5: Eigenschaften von Konzentrationsmaßen

Maße Eigenschaften	Konzentrationsrate	Herfindahl-Index	Exponentialindex	Entropie	Rosenbluth-Index
Unabhängigkeit von μ	+	+	+	+	+
Symmetrie	+	+	+	+	+
Stetigkeit	-	+	+	+	+
Konvexität	-	+	+	+	+
Vollständigkeit	-	+	+	+	+
Proportionalitätsprobe	+	+	+	+	+
Transfer (Verschiebungsprobe)	-	+	+	+	+
Ergänzungsprobe	+	+	+	+	+
Normierung	+	+	+	-	+

4. Dominanzmaße in der Konzentrationsmessung

In Kapitel zwei wurde gezeigt, daß der Wettbewerb in bestimmten marktstrukturellen Konstellationen, die durch dauerhafte hohe Konzentrationsgrade gekennzeichnet sind, zumindest gefährdet ist. In solchen Marktsituationen ist die Gefahr, daß freiheitsbeschränkendes Marktverhalten praktiziert wird, besonders groß.¹

Die traditionelle Konzentrationsmessung dient bei der Beurteilung der Marktstruktur der Quantifizierung des morphologischen Faktors. Durch ein Konzentrationsmaß versucht man Auskunft über den Konzentrationsgrad in einem Marktbe- reich zu erhalten.² An einem Beispiel soll dies verdeutlicht werden:

Marktstruktur 1	0.2 x 5	$CR_4 = 0.8$ HHI = 0.20
Marktstruktur 2	0.3 x 2 0.2 0.1 x 2	$CR_4 = 0.9$ HHI = 0.24
Marktstruktur 3	0.49 0.01 x 51	$CR_4 = 0.52$ HHI = 0.24

Bei einem Vergleich der Marktstrukturen unter Berücksichtigung der steigenden Anzahl der Merkmalsträger kann die Aussage abgeleitet werden, daß der Grad der Konzentration zunimmt. Die Wettbewerbssituationen sind aber sehr unterschiedlich zu beurteilen. Während in Struktur 1 Gleichverteilung vorliegt bei nur 5 Unternehmen, sind in Struktur 3 immerhin 52 Anbieter insgesamt auf dem Markt. Die Konzentrationsrate gibt auch einen geringeren Konzentrationsgrad an im Gegensatz zum Herfindahl-Index. Der Konzentrationsgrad kann also nur ein erster Indikator zur Beurteilung einer Wettbewerbssituation sein. Wünschenswert sind weitere Informationen über die Marktstruktur selbst, wobei zu überlegen ist, welche Marktstruktur Wettbewerb ermöglicht und welche Marktstruktur den Wettbewerb verhindert.

Dieses Problem kann nicht durch eine generelle Aussage gelöst werden. Allerdings ist man übereinstimmend der Ansicht, daß ... "die Grenze zu einer nicht

¹Vgl. HERDZINA, K. [1987], S.84.

²Vgl. GARUS, G. [1977], S.18.

kompetitiven Struktur zwischen dem weiten und engen Oligopol zu ziehen ist, welches durch eine sehr starke parametrische Interdependenz bzw. Reaktionsverbundenheit gekennzeichnet ist,...".³

Neben einer Ermittlung des Konzentrationsgrades ist es daher notwendig, eine Marktstruktur in ihrer Gesamtheit zu beschreiben und eventuelle Marktmacht zu erfassen. Macht ist ein komplexes, mehrdimensionales Phänomen, das zu operationalisieren sehr schwierig, nahezu unmöglich ist. Man versucht daher, Marktmacht durch Struktur- und Verhaltensmerkmale zu beschreiben, wobei Macht nicht nur von Einzelunternehmen, sondern in zunehmendem Maße durch Unternehmensgruppen, die ein enges Oligopol bilden, ausgeübt wird. Die Ermittlung dieser Oligopole mit sehr starker Interessensymmetrie sowie die Messung der strukturellen Marktmacht, die diese Marktteilnehmer ausüben können, ist Gegenstand der weiteren Betrachtungen.

4.1 Der Zusammenhang zwischen Oligopolen und Marktmacht

In einem gleichgewichtigen System besitzen alle Merkmalsträger denselben Anteil an der Merkmalssumme. Tatsächlich liegen aber auf Märkten Ungleichgewichte vor und unterschiedliche Marktanteile bedeuten nach der Theorie von PERROUX [1973] unterschiedliche Handlungsalternativen sowie Machtstellungen.⁴ Dabei versteht PERROUX unter dem Begriff Macht die Möglichkeit, einen Zwang auf andere "Beteiligte" auszuüben und Machteinflüsse dieser abzuwehren.⁵ Der Begriff "Zwang" wird dabei nicht näher definiert. Man kann ihn aber derart umschreiben, daß man unter Zwang den Einfluß versteht, ... "der von einer gegenüber anderen relativ stärkeren Machtposition eines Unternehmens ausgeht und die Dispositionsmöglichkeiten der Unternehmen mit relativ schwächeren Machtpositionen beeinträchtigt ..."⁶

Machterscheinungen können immer durch einen Vormachteeffekt, den man als einen asymmetrischen Einfluß eines Merkmalsträgers A auf einen Merkmalsträger B in nur einer Richtung ($A \rightarrow B$) definieren kann, analysiert werden. Der Merk-

³PIESCH, W. und SCHMIDT, I. [1983], S.8.

⁴Vgl. JECK, U. [1968], S.11.

⁵Vgl. ebenda, S.16.

⁶ebenda, S.17.

malsträger A wird als dominierender, der Merkmalsträger B als dominierte Einheit bezeichnet. Zwischen diesen können sowohl beabsichtigte als auch unbeabsichtigte Beziehungen bestehen. In Monopolmärkten kann man von beabsichtigten "Machtausübungen" sprechen, während man bei Oligopolmärkten unterscheiden muß in weite und enge Oligopole.⁷ Ein enges Oligopol ist durch sehr starke Interessensymmetrie gekennzeichnet, so daß man wohl von beabsichtigter Machtausübung sprechen kann. Voraussetzung für Interessensymmetrie ist Markttransparenz. Ist diese nicht gegeben, kann es zu unbeabsichtigter Machtausübung kommen. Die Wahrscheinlichkeit für das Erkennen von Machtpositionen ist aber bei einem engen Oligopol mit hoher Markttransparenz eher gegeben als bei einem weiten Oligopol oder Polypol. Geht man davon aus, daß Konkurrenzsituationen zwischen Unternehmen durch deren Marktanteile analysiert werden können, ist zu untersuchen, inwieweit eine einzelne oder eine Gruppe von Einheiten sich eine Vormachtstellung gegenüber den restlichen Einheiten verschaffen kann.

4.2 Aufgaben und Ziele der Dominanzmaße

Als Ziel der Dominanzmaße kann das Herausfiltern einer Vormachtstellung einer Gruppe von Unternehmen gegenüber den restlichen Unternehmen formuliert werden. Dabei ergeben sich zwei Aufgabenstellungen. Zum einen muß durch das Maß eine Marktstruktur in Gruppen zerlegt werden, zum anderen soll ein Maß angeben, wie groß die Vormachtstellung der dominanten Gruppe ist.

Bei der Ermittlung von Marktstrukturen versucht man in der Regel eine Einteilung in zwei Gruppen, die dominierende Gruppe oder den Oligopolkern und die dominierte Gruppe oder Verfolgergruppe, zu erreichen. Mitunter teilt man auch in Kern, Verfolger und Rest der Kleinen auf.

Für statistische Ermittlungen sollte eine Kerngruppe i.a. nicht mehr als 10 Unternehmen umfassen, ihr Marktanteil sollte mindestens 50 % umfassen und in der Größenverteilung der Marktanteile sollte nach der Kerngruppe ein deutlicher Abfall registriert werden können.⁸ Diese Werte orientieren sich an den Vermutungskriterien für das Bestehen einer marktbeherrschenden Oligopolgruppe in § 22 Abs. 3 GWB.

⁷Vgl. JECK, U. [1968], S.19f.

⁸Vgl. PIESCH, W. [1983], S.500f.

Ein Maß zur Ermittlung solcher Kerne sollte aber neben dieser Aufgabe auch noch eine Maßzahl dafür liefern, wie stark diese Vormachtstellung der dominierenden Gruppe gegenüber der dominierten Gruppe ist.

4.3 Messung der Marktmacht durch das Merkmal Umsatz

Bei der Messung von Marktmacht als Vormachtstellung einer Gruppe gegenüber einer anderen wird die Größe einer einzelnen Einheit meist über das Merkmal Umsatz zum Ausdruck gebracht. Ist dieses Merkmal geeignet, die Größe eines Merkmalsträgers zu repräsentieren?

Hierüber gehen die Ansichten in der Literatur auseinander. Zum Teil geht man davon aus, daß für die Position eines Unternehmens innerhalb einer Struktur der Marktanteil bestimmend ist.⁹ Marktbarrieren und Konzentration seien dabei nur zweitrangige Faktoren. Der Marktanteil sei wichtiger Bestimmungsgrund für den Markteintritt und damit für die Ausübung von Marktmacht.

Demgegenüber steht die Auffassung, daß die Verwendung des Merkmals Umsatz für die Repräsentation einer Unternehmung unzureichend ist.¹⁰ Bei dem Merkmal Umsatz werden vertikale Produktionsstufen und damit vertikale Konzentrationsphänomene vernachlässigt, so daß die Marktmacht als zu gering in der Tendenz ausgewiesen wird.¹¹ Als ein Merkmal, das diesen Nachteil ausschließt, wird der Nettoproduktionswert aufgeführt.

Ein Unternehmen, das nur durch ein Merkmal repräsentativ dargestellt werden soll, wird immer unzureichend charakterisiert werden. Es wäre daher wünschenswert, zur Beschreibung eines Unternehmens mehrere Merkmale gleichzeitig verwenden zu können. Das statistische Instrumentarium hierzu liefern die multivariaten Analyseverfahren (vgl. Kapitel 6).

Für die folgenden Ausführungen über Dominanzmaße wird als Merkmal zur Messung der Marktmacht der Umsatz einer Unternehmung verwendet. Es handelt sich hier um eindimensionale Maße.

⁹Vgl. SHEPHERD, W.G. [1985], S.41.

¹⁰Vgl. ALBACH, H. [1981], S.3.

¹¹Vgl. MARFELS, CH. [1977], S. 24.

4.4 Dominanzmaße

Bei den Dominanzmaßen unterscheidet man drei Kategorien. Die geometrischen Maße lassen sich anschaulich an der Konzentrationskurve interpretieren. Im konzentrationsanalytischen Studienprogramm der Kommission der Europäischen Gemeinschaft verwendete Dominanzmaße können unter dem Begriff des Systems der LINDA-Indizes zusammengefaßt werden. Eine weitere Gruppe von Dominanzmaßen ergibt sich durch eine Aufteilung von traditionellen Konzentrationsmaßen in interne und externe Bestandteile.

4.4.1 Einfache geometrische Dominanzmaße

Diese Maße versuchen, eine Aufteilung des Marktes in einen Kern und eine Verfolgergruppe durch Ermittlung des stärksten Größenabfalls in der Verteilung der Marktanteile herauszufinden. Es werden jeweils Anstiegsverhältnisse, die an der Konzentrationskurve als Sekanten- oder Tangentenanstiege interpretiert werden können, zugrundegelegt.¹²

4.4.1.1 Der Anstiegsindex

Der Anstiegsindex betrachtet in einer der Größe nach geordneten Reihe von Merkmalssummenanteilen $p = (p_1, p_2, \dots, p_k, \dots, p_n)$ jeweils das Verhältnis zweier aufeinanderfolgender Reihenwerte:

$$(4.1) \quad D_k^A = \frac{p_k}{p_{k+1}} .$$

Über Konzentrationsgrenzraten formuliert erhält man den Anstiegsindex als

$$(4.2) \quad D_k^A = \frac{\Delta CR_k}{\Delta CR_{k+1}} , \text{ wobei } \begin{cases} \Delta CR_k &= CR_k - CR_{k-1} = p_k \\ \Delta CR_{k+1} &= CR_{k+1} - CR_k = p_{k+1} \end{cases} .$$

¹²Vgl. PIESCH, W. [1983], S. 502ff.

Durch Maximierung des Indexes erhält man eine Abschneidegrenze für einen oligopolistischen Kern mit der Anzahl k^* an Unternehmen. An dieser Stelle k^* ist also das Überwiegen einer Unternehmung über ein nachfolgendes Unternehmen, ausgedrückt durch deren Marktanteile, am größten. Diesen Index kann man an der Konzentrationskurve durch das Verhältnis der Tangentenanstiege an den Stellen k und $k+1$ zum Ausdruck bringen (vgl. Abbildung 8).

Dieses Maß hat zwei entscheidende Nachteile: Zum einen ist dieser Index aufgrund seiner Definition immer größer als eins und kann im Extremfall unendlich groß werden. Es ist daher zu überlegen, den Anstiegsindex einfach als Kehrwert zu berechnen.¹³ Man würde somit einen "Abstiegsindex" formulieren, der zumindest den Vorteil hätte, auf ein Intervall $[0,1]$ normiert zu sein. Eine Abschneidegrenze für einen oligopolistischen Kern würde sich dann durch Minimierung des Indexes ergeben.

Zum andern werden zur Ermittlung einer oligopolistischen Struktur bei dem Anstiegsindex nur die Marktanteile zweier aufeinanderfolgender Unternehmen betrachtet. Der Marktanteil einer Oligopolgruppe, der als Abgrenzungskriterium in Abschnitt 4.2 aufgeführt wurde, wird hier nicht berücksichtigt. Diesen Nachteil versucht der gemittelte Anstiegsindex auszuschalten.

4.4.1.2 Der gemittelte Anstiegsindex

In die Berechnung dieses Indexes geht der durchschnittliche Marktanteil der Oligopolgruppe mit ein. Man erhält dann¹⁴

$$(4.3) \quad D_k^M = \frac{\frac{CR_k}{k}}{p_{k+1}} = \frac{CR_k}{k \cdot p_{k+1}} = \frac{CR_k}{k \cdot p_{k+1}} .$$

Durch Maximierung des gemittelten Anstiegsindex ergibt sich die Abschneidegrenze für einen oligopolistischen Kern. An dieser Maximalstelle k^* des Indexes ist dann der durchschnittliche Marktanteil der Kerngruppe gegenüber

¹³Vgl. PIESCH, W. [1975], S. 157.

¹⁴Vgl. PIESCH, W. [1983], S. 503.

dem Marktanteil des $(k+1)$ -ten Unternehmens am größten. Legt man ausgehend vom Ursprung einen Fahrstrahl an die Konzentrationskurve, gibt der Winkel zwischen diesem und dem Marktanteil p_k , der als Tangente aufgefaßt werden kann, das Anstiegsverhältnis an, das es zu maximieren gilt (vgl. Abbildung 8).

4.4.1.3 Die Größenproportion

Nach der Ermittlung des gemittelten Anstiegsindex, bei dem erstmals der durchschnittliche Marktanteil einer Gruppe betrachtet wird, liegt es nahe, diesen nicht auf einen Marktanteil eines einzelnen, sondern ebenfalls auf den durchschnittlichen Marktanteil der Verfolgergruppe zu beziehen. Dies ergibt als Maß die Größenproportion¹⁵

$$(4.4) \quad D_k^G = \frac{\frac{CR_k}{k}}{\frac{1 - CR_k}{n - k}} = \frac{\overline{CR_k}}{1 - CR_k}.$$

Durch Maximierung von D_k^G ergibt sich eine Trennungslinie zwischen Kern- und Verfolgergruppe. An dieser Stelle k^* gibt der Index an, um das wievielfache der durchschnittliche Marktanteil der Kerngruppe den durchschnittlichen Marktanteil der Verfolgergruppe überwiegt. Man betrachtet hier erstmals das Verhältnis von Gruppengrößen zueinander.

Geometrisch kann man die Größenproportion als Sekanten aus dem Ursprung $(0,0)$ und dem Punkt $(n,1)$ an der Konzentrationskurve interpretieren. Durch Maximierung dieses Verhältnisses der Sekantenanstiege ermittelt man dann den Kern (vgl. Abbildung 8).

4.4.1.4 Die Konzentrationskurvenschne

Ein ebenfalls an der Konzentrationskurve interpretierbares Maß, aber aus der Reihe der bisherigen Maße ausschierend, ist die längste Konzentrationskurven-

¹⁵Vgl. DEFFAA, W. [1981], S.10.

sehne. Dieses Maß, das man mit dem Schutz-Koeffizienten in der Disparitätsmessung vergleichen kann, ermittelt einen Oligopolkern durch Maximierung der Funktion¹⁶

$$(4.5) \quad D_k^S = CR_k - \frac{k}{n}.$$

Geometrisch kann die längste Konzentrationskurvenschne durch die Tangente an die Diagonale zwischen (0,0) und (n,1) konstruiert werden (vgl. Abbildung 8). Da man hier diejenigen Unternehmen mit überdurchschnittlichem Marktanteil von denjenigen mit unterdurchschnittlichem isoliert, kann man den Wert des Maßes, der an der Maximalstelle k^* ermittelt wird, als diejenige relative Merkmalssumme interpretieren, die man von den Unternehmen mit $p_i > \frac{1}{n}$ zu den Unternehmen mit $p_i < \frac{1}{n}$ umverteilen müßte, damit eine Einpunktverteilung entsteht, alle Unternehmen also einen Marktanteil in gleicher Höhe besitzen.

4.4.1.5 Bemerkungen zu den einfachen geometrischen Maßen

Die Maße D_k^A und D_k^M haben gegenüber den Maßen D_k^G und D_k^S den Vorteil, daß sie auch bei abgeschnittenen Verteilungen berechnet werden können. Die Maße D_k^G und D_k^S sind jeweils von der Anzahl der Merkmalsträger abhängig und damit eigentlich nur für eine vollständig bekannte Verteilung berechenbar. Bei unvollständigen Daten sollten zur Ermittlung der Maße zumindest die m größten Merkmalsträger bekannt sein, die mehr als 90 % der Merkmalssumme auf sich vereinigen.¹⁷

Die geometrischen Maße stellen sehr stark auf einen Größenabfall in der Verteilung der Marktanteile als Abgrenzungskriterium ab. Daraus entstehen mehrere Nachteile.

¹⁶Vgl. PIESCH, W. und SCHMIDT, I. [1983], S. 99.

¹⁷Vgl. PIESCH, W. [1983], S. 500.

Zum einen erlauben die Maße nach der Ermittlung eines oligopolistischen Kernes keine weitere Aussage darüber, ob es sich um ein Oligopol mit starker Interessensymmetrie oder eher mit starkem Konkurrenzverhalten handelt. Liegt ein symmetrisches oder asymmetrisches Oligopol mit einer großen Disparität in der Kerngruppe vor?

Zum anderen entsteht der Nachteil, daß für jedes Maß Verteilungen konstruierbar sind, bei denen keine eindeutigen relativen lokalen Extrema vorliegen. In solchen Situationen können sie also keinen oligopolistischen Kern abgrenzen, obwohl die reale Situation sehr wohl Oligopole aufweist.¹⁸ Für die einzelnen Maße berechnen sich die Verteilungen der Marktanteile für solche Situationen nach folgenden Gesetzmäßigkeiten (vgl. Anhang 1):

$$-D_k^A : p_k = \alpha \cdot p_{k+1} \quad \alpha \geq 1$$

$$-D_k^M : p_k = \frac{\alpha \cdot k \cdot p_{k+1}}{1 + \alpha(k-1)} \quad \alpha \geq 1$$

$$-D_k^G : p_k = \frac{\alpha \cdot n}{[n + (\alpha - 1)k][n + (\alpha - 1)(k - 1)]} \quad \alpha \geq 1$$

Das Maß D_k^S fällt auch in dieser Beziehung aus der Reihe, es ist nur in dem Fall konstant, wenn $p_k = \frac{1}{n}$ ist, also ein gleichgewichtiges System vorhanden ist.

¹⁸Vgl. PIESCH, W. [1983], S.503.

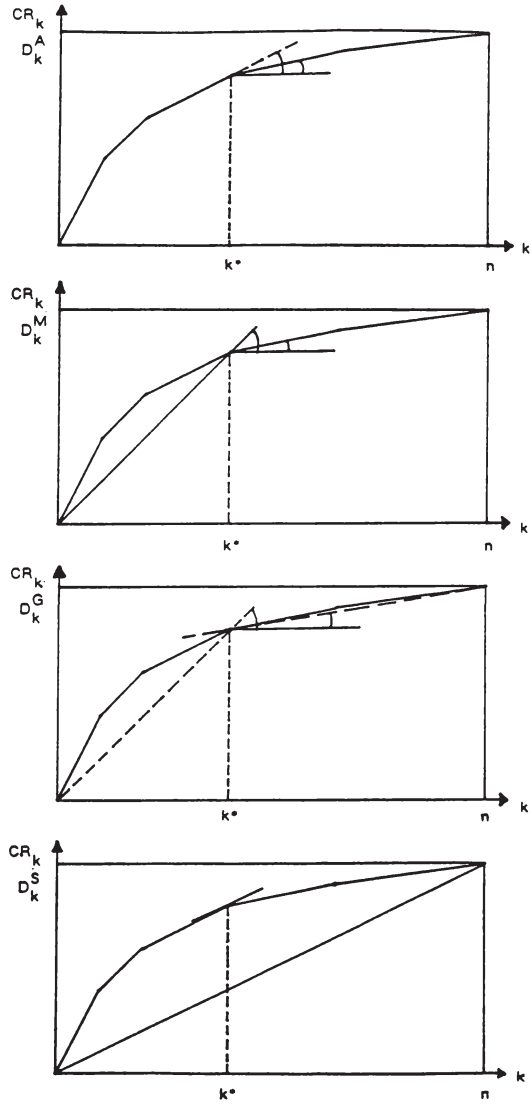


Abb.8: Einfache geometrische Dominanzmaße¹⁹

¹⁹Vgl. PIESCH, W. [1983], S.504.

4.4.2 Das System der LINDA-Indizes

Ausgangspunkt der Entwicklung von Dominanzmaßen ist das System der LINDA-Indizes gewesen.²⁰ Dieses Kennzahlensystem, das vor allem im Konzentrationsanalytischen Studienprogramm der Kommission der Europäischen Gemeinschaften zur Anwendung kam, löste eine Diskussion über die geeignete Beschreibung und Messung von Marktstrukturen in den 60er Jahren aus.²¹

4.4.2.1 LINDA-Indizes zur Abgrenzung oligopolistischer Strukturen

Grundbaustein dieser Indizes sind obere und untere Mittelwertfunktionen, wie sie schon bei der Größenproportion verwendet wurden.²² Allerdings werden sie etwas modifiziert, so daß diese Bausteine für abgeschnittene Verteilungen anwendbar werden. Zur Berechnung eines LINDA-Indexes wird grundsätzlich der durchschnittliche Marktanteil der i größten Firmen auf den durchschnittlichen Marktanteil der $k-i$ folgenden Firmen bezogen. Diese wandernden Verhältnisse aus einem "oberen" und einem "unteren" Mittelwert einer Verteilung werden von LINDA als oligopolistische Gleichgewichte bezeichnet:²³

$$(4.6) \quad v_{i,k} = \frac{\overline{CR}_i}{\overline{CR}_k - \overline{CR}_i} = \frac{\frac{CR_i}{i}}{\frac{CR_k - CR_i}{k-i}} = \frac{M_o^i}{M_u^i} \quad .$$

Das Mittelwertverhältnis oder die Dominanz gibt an, um wieviel der durchschnittliche Marktanteil der i größten Firmen größer ist als der durchschnittliche Marktanteil der $k-i$ folgenden Unternehmen.

Es kann sich hier ein beliebig großes Überwiegen der großen Firmen ergeben, die Dominanz ist ein nicht normiertes Maß. Dieser Nachteil, der auch in gleicher Weise bei der Größenproportion, einem verwandten Maß, auftaucht, ist eine

²⁰Vgl. LINDA, R. [1967], S.95-118.

²¹Vgl. Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Studienberichte, Reihe Entwicklung von Konsentration und Wettbewerb, Brüssel.

²²Vgl. die Ausführungen in Abschnitt 3.1.4.

²³Vgl. LINDA, R. [1976], S.19.

"Schwachstelle des Systems der LINDA-Indizes." ²⁴

Über diese 'Dominanz' werden durch unterschiedliche Normierungen verschiedene Indizes definiert. Die Normierung, die über eine Mittelwertbildung erreicht wird, führt aber nicht zu dem gewünschten Intervall, wie es beispielsweise von gleichmäßig normierten Konzentrationsmaßen gefordert wird.

Die mittlere Dominanz ist als

$$(4.7) \quad L_k^* = \frac{1}{k-1} \sum_{i=1}^{k-1} v_{i,k} \quad 1 \leq L_k^* < \infty$$

und die relative mittlere Dominanz als

$$(4.8) \quad L_k = \frac{1}{k} \cdot \frac{1}{(k-1)} \cdot \sum_{i=1}^{k-1} v_{i,k} \quad , \quad \begin{array}{l} i = 1, 2, \dots, k-1 \\ k = 2, 3, \dots, n \end{array}$$

definiert.

Die mittlere Dominanz kann an der Konzentrationskurve als das gemittelte Verhältnis von Sekantenanstiegen interpretiert werden (vgl. Abbildung 9). Für jeden Stützpunkt (k, CR_k) lassen sich Sekanten aus dem Ursprung $(0,0)$ und dem Endpunkt $(n,1)$ einzeichnen (gestrichelte Linien). Der Durchschnitt aus diesen Sekantenanstiegen ist dann die mittlere Dominanz (durchgezogene Linien).²⁵

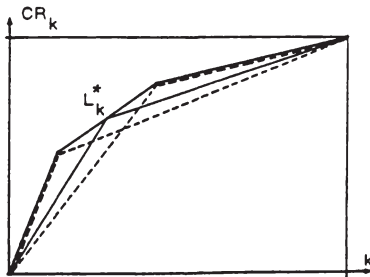


Abb.9: Graphische Darstellung von L_k^*

²⁴Vgl. PIESCH, W. [1982], S.129.

²⁵Vgl. PIESCH, W. [1982], S.131.

Die Berechnung solcher LINDA-Indizes ist etwas umständlich, dies führte dazu, daß solche Maßzahlen bei Untersuchungen über Marktstrukturen sich nicht durchsetzten.²⁶

Zur Verdeutlichung der Berechnung kann folgendes Schema zur Orientierung verwendet werden:

Übersicht 6: Berechnungsschema für L_k^* und L_k .

$i \backslash k$	CR_2	CR_3	CR_4	...	CR_n
CR_1	$v_{1,2}$	$v_{1,3}$	$v_{1,4}$	...	$v_{1,n}$
CR_2		$v_{2,3}$	$v_{2,4}$		$v_{2,n}$
CR_3			$v_{3,4}$		$v_{3,n}$
...					...
CR_{k-1}					$v_{n-1,n}$
oligopol. Gleichgewichte Σ	$\Sigma_i v_{i,2}$	$\Sigma_i v_{i,3}$	$\Sigma_i v_{i,4}$	...	$\Sigma_i v_{i,n}$
mittlere Dominanz L_k^*	$\Sigma_i v_{i,2}$	$\frac{1}{2} \Sigma_i v_{i,3}$	$\frac{1}{3} \Sigma_i v_{i,4} \dots$		$\frac{1}{n-1} \Sigma_i v_{i,n}$
relative mittlere Dominanz L_k	$\frac{L_2^*}{2}$	$\frac{L_3^*}{3}$	$\frac{L_4^*}{4}$	...	$\frac{L_n^*}{n}$

Um die Aussage- und Interpretationsfähigkeit der mittleren Dominanz aufzuzeigen, ist es aufschlußreich, dieses Maß an der Lorenzkurve darzustellen. Man muß hierbei berücksichtigen, daß bei der Lorenzkurve im Koordinatensystem relative Anteile gegenübergestellt werden und die Merkmalsträger vom kleinsten zum größten geordnet sind (vgl. Abschnitt 3.1.1).

²⁶Vgl. das Jahresgutachten der Monopolkommission 1984/85, bei dem Linda-Indizes im Vergleich zu den vorausgehenden Gutachten erstmals nicht mehr berechnet wurden. Ein Grund hierfür ist wohl auch im Datenschutz und seinen Bestimmungen zu finden, zum Beispiel darf CR_1 nicht veröffentlicht werden.

Die durchschnittliche Größe der "oberen" Merkmalsträger ist

$$(4.9) \quad \mu \frac{1-L_i}{1-H_i} = M_o^i$$

und die durchschnittliche Größe der "unteren" Merkmalsträger ist

$$(4.10) \quad \mu \frac{L_i}{H_i} = M_u^i$$

An der Lorenzkurve abgetragen erhält man als Sekanten folgende Strecken:²⁷

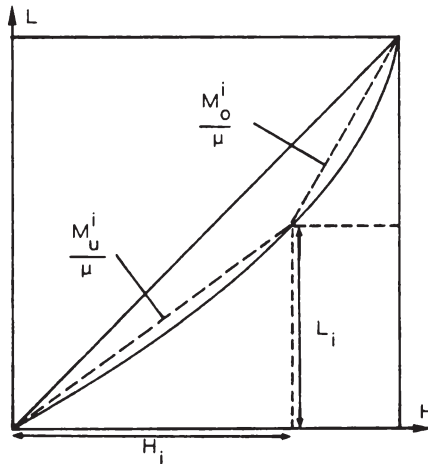


Abb.10: Deutung von L_k^* an der Lorenzkurve

Die mittlere Dominanz kann über untere und obere Mittelwerte als

$$(4.11) \quad L_k^* = \frac{1}{(k-1)} \sum_{i=1}^{k-1} \frac{M_o^i}{M_u^i}$$

formuliert werden.

²⁷Vgl. PIESCH, W. [1975], S.158.

Übertragen auf Lorenzkurvenwerte erhält man

$$(4.12) \quad L_k^* = \frac{1}{k-1} \sum_{i=1}^{k-1} \frac{\mu \cdot \frac{1-L_i}{1-H_i}}{\mu \cdot \frac{L_i}{H_i}} = \frac{1}{k-1} \sum_{i=1}^{k-1} \frac{1-L_i}{1-H_i} \cdot \frac{H_i}{L_i}.$$

Aus den Extremverteilungen in der Disparitätsmessung kann der Wertebereich der mittleren Dominanz anhand der Lorenzkurveninterpretation gezeigt werden. Bei einer Einpunktverteilung, alle Merkmalsträger haben einen Marktanteil in gleicher Höhe ($p_i = \frac{1}{n}$), fallen Lorenzkurve und Winkelhalbierende zusammen. Das Verhältnis von oberer zu unterer Mittelwertfunktion ist damit eins. Je größer die Disparität ist, umso größer ist die Abweichung der Lorenzkurve von der Winkelhalbierenden. Es ergeben sich unterschiedliche Sekantenanstiege, das Durchschnittsverhältnis dieser, und damit die mittlere Dominanz, kann beliebig groß werden. Diese Interpretationsmöglichkeit von L_k^* an der Lorenzkurve legt es nahe, die mittlere Dominanz als eine Art Disparitätsmaß aufzufassen. Allerdings hat es in diesem Fall den Nachteil, daß es nicht auf das Intervall $[0,1]$ normiert ist.

PIESCH schlägt deshalb eine Umkehrung des Mittelwertverhältnisses sowie die Bildung einer Differenz zwischen der Obergrenze eins und dem Mittelwertverhältnis vor. Dies führt zu einer Normierung des Maßes auf das Intervall $[0,1]$:²⁸

$$(4.13) \quad P_k^* = \frac{1}{k-1} \sum_{i=1}^{k-1} \left[1 - \frac{M_u^i}{M_o^i} \right], \quad 0 \leq L_k^* \leq 1.$$

Damit ist dieser Index mit dem Disparitätsmaß von BONFERRONI unter der Bedingung, daß M_o^i durch den Mittelwert der Verteilung μ ersetzt wird, vergleichbar:²⁹

²⁸Vgl. PIESCH, W. [1975], S.159.

²⁹Vgl. Abschnitt 3.1.4.

$$(4.14) \quad B = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} \left[1 - \frac{M_u^i}{\mu} \right], \quad 0 \leq B \leq 1.$$

Wird die mittlere Dominanz L_k^* normiert auf die Anzahl k der Unternehmen, ergibt sich die relative mittlere Dominanz L_k :

$$(4.15) \quad L_k = \frac{1}{k} L_k^* \quad \frac{1}{k} \leq L_k \leq \infty.$$

Hieraus kann für die mittlere Dominanz eine weitere Interpretationsmöglichkeit abgeleitet werden. Bei Gleichverteilung der Marktanteile ($p_i = \frac{1}{n}$) nimmt L_k die Untergrenze $\frac{1}{k}$ an. Die mittlere Dominanz kann als

$$(4.16) \quad L_k^* = \frac{L_k \text{ [tatsächliche Verteilung]}}{L_k \text{ [bei Gleichverteilung]}} = k L_k$$

interpretiert werden.

Man würde auf diesem Weg L_k^* ähnlich einem Disparitätsmaß als Abweichung einer tatsächlichen Verteilung von einer Einpunktverteilung deuten können.³⁰

Das System der Linda-Indizes wurde zunächst im Rahmen der traditionellen Konzentrations- und Disparitätsmessung verwendet. In den 70er Jahren wurde es von LINDA auf die Beurteilung von Marktstrukturen und die Ermittlung von Oligopolen übertragen. Zur Ermittlung eines oligopolistischen Kernes verwendet man die relative mittlere Dominanz L_k . Dieses Maß hat den Vorteil, daß es bei abgeschnittenen Verteilungen für $k = 2, 3, \dots, n$ berechnet werden kann. In einer graphischen Darstellung der Werte von L_k ergeben sich nach LINDA sogenannte Strukturkurven, deren lokale Extrema zur Ermittlung oligopolistischer Kerne verwendet werden.³¹

³⁰Vgl. PIESCH, W. [1982], S.130.

³¹Vgl. LINDA, R. [1976], S.20ff.

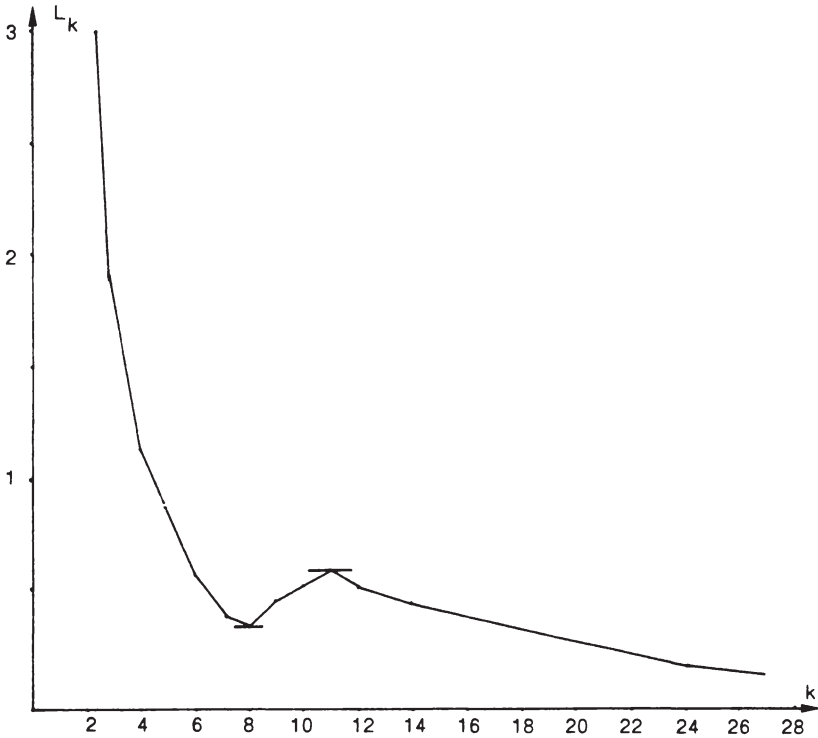


Abb. 11: Strukturkurve von L_k

Die Marktstruktur in dieser Strukturkurve ist dem Abschnitt 5.2.1 entnommen. Es handelt sich dabei um eine oligopolistische Struktur mit einem Teilmonopol (1).

Zunächst kann bei der im Beispiel betrachteten Marktsituation festgestellt werden, daß die L_k -Kurve erst an der Stelle $k = 2$ beginnt. Teilmonopolsituationen können nicht erkannt werden. Für $k \rightarrow \infty$ werden die L_k -Werte immer kleiner und L_k strebt gegen den Wert Null:

$$(4.17) \quad \lim_{k \rightarrow \infty} L_k = \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{1}{k(k-1)} \sum_{i=1}^{k-1} v_{i,k} = 0.$$

Zur Einteilung einer Marktstruktur in oligopolistischer Kern und Verfolger werden die relativen lokalen Extrema der L_k -Kurve verwendet.

Da das Maß L_k auf einen starken Abfall in der Größenverteilung mit einem Anstieg reagiert, gibt das erste Minimum des L_k -Wertes an der Stelle $k^* \leq 10$ die Trennungslinie zwischen Kern und Verfolger an.³² Aufgrund dieser Minimierung wird der Linda-Index L_k auch als inverses Dominanzmaß bezeichnet. Die sonstigen Dominanzmaße ermitteln den oligopolistischen Kern durch Maximierung des jeweiligen Zusammenhangs. Auch der Linda-Index L_k weist wie die Größenproportion den Nachteil auf, bei schwachem Abfall in der Größenverteilung keinen oligopolistischen Kern abgrenzen zu können (vgl. Abschnitt 4.4.1.5, S.46).³³

Die weiteren Extremwerte, die die Strukturkurve annehmen kann, lassen sich ebenfalls zur Beurteilung einer Struktur verwenden. So wird zum Beispiel das erste auf k^* folgende Maximum in einem weiteren Index von LINDA weiterverarbeitet, um Auskünfte über den abgegrenzten Kern zu erhalten.

4.4.2.2 Linda-Indizes zur Beurteilung des oligopolistischen Kerns

Eine Abgrenzung eines oligopolistischen Kerns allein erlaubt noch keine eindeutige Beurteilung einer Wettbewerbssituation. Hierzu müssen noch weitere Beziehungen zwischen den Oligopolisten betrachtet und eventuell, soweit sie operationalisierbar sind, gemessen werden.

Derartige Informationen kann man über Disparitätsbetrachtungen im Kern erhalten. Ist die Disparität klein, handelt es sich eher um ein symmetrisches Oligopol, bei dem die Neigung zu wettbewerbsbeschränkendem Verhalten in der Regel größer sein wird als bei asymmetrischen Oligopolyen mit hoher Disparität.³⁴ Eine solche Beurteilung könnte durch traditionelle Disparitätsmaße durchgeführt werden. Im folgenden werden aber Kennzahlen vorgestellt, die innerhalb des Systems der LINDA-Indizes, aufbauend auf dem Grundbaustein des oligopolistischen Gleichgewichts, gebildet werden.³⁵

³²Vgl. PIESCH, W. [1982], S.136f. und MARFELS, C. [1974], S.255f.

³³Vgl. PIESCH, W. [1982], S.139ff.

³⁴Vgl. DEFFAA, W. [1981], S.2.

³⁵Vgl. LINDA, R. [1979], S.14ff.

Zur Beurteilung der Disparität geht LINDA von dem Index L_k^* aus. Durch Minimierung von L_k erhält man die Abschnidegrenze k^* . Diese Informationen werden im Disparitätsindex L_g verarbeitet:

$$(4.18) \quad L_g = \frac{1}{k^* - 1} \sum_{i=2}^{k^*} L_i^* .$$

Der Index ergibt sich folglich als arithmetisches Mittel der mittleren Dominanzen innerhalb des oligopolistischen Kerns. Bei einem symmetrischen Oligopol, also gleichgroßen Marktteilnehmern im Oligopol, nimmt der Index den Wert eins an. Dies widerspricht der Normierungseigenschaft gleichmäßig normierter Disparitätsmaße. Um zumindest diese an der unteren Intervallgrenze zu erfüllen, schlägt PIESCH den Index

$$(4.19) \quad L_g - 1$$

vor.³⁶ Die obere Intervallgrenze eines Disparitätsmaßes kann von dem Disparitätsindex nicht erfüllt werden, da die mittlere Dominanz beliebig groß werden kann. Ein weiteres Maß, das von LINDA zur Beurteilung der Disparität verwendet wird, kann als Abweichung vom Gleichgewichtsmodell interpretiert werden. Bei Gleichverteilung im Oligopol müßten die Marktanteile $\frac{1}{k^*}$ sein und damit müßte die relative mittlere Dominanz ihre Untergrenze mit $\frac{1}{k^*}$ annehmen. Die Differenz zwischen tatsächlichem L_k^* -Wert und der Untergrenze kann dann als Abweichung vom Gleichgewicht und somit als Disparitätsmaß interpretiert werden:³⁷

$$(4.20) \quad DEV = L_k^* - \frac{1}{k^*} .$$

Oftmals ist eine Marktstruktur auch in eine Kerngruppe, Verfolger und den Rest der Kleinen aufteilbar. Dann stellt sich die Frage, wie stark sich die Kerngruppe von der Verfolgergruppe absetzen kann. Diesen 'Grad der Isolation' (degré de

³⁶Vgl. PIESCH, W. [1982], S.132.

³⁷Vgl. LINDA, R. [1979], S.14.

rupture) versucht LINDA unter Verwendung der relativen Extrema der Strukturkurve L_k zu messen.

An der Stelle k^* ergibt sich das Minimum $L_{k_1}^*$. Zur Berechnung des Indexes verwendet man das erste lokale Maximum, das auf $L_{k_1}^*$ folgt. Es wird mit $L_{k_2}^*$ bezeichnet. Dann ergibt sich der Grad der Isolation als

$$(4.21) \quad DR = \frac{L_{k_2}^* - L_{k_1}^*}{L_{k_1}^*} \cdot 100.$$

Dieser Abstand zwischen $L_{k_2}^*$ und $L_{k_1}^*$ wird von LINDA als "size gap" bezeichnet. Im Aufbau ist dieser Index dem Index

$$(4.22) \quad \frac{CR_8 - CR_4}{CR_4}$$

für die Beurteilung einer Kerngruppe ähnlich.³⁸ Von LINDA werden für die Werte des DR-Indexes folgende Einteilungen vorgenommen:

Übersicht 7: Interpretation der DR-Werte³⁹

k^* klein (≤ 10) DR sehr hoch	Oligopolistische Struktur	Reine Strukturen
k^* groß (≥ 10) DR sehr klein	Polypol	
DR hoch Extremwerte liegen weit auseinander	starke Oligopolgruppe	Mixstrukturen
DR klein Extremwerte liegen nah beieinander	schwache Oligopolgruppe	

³⁸Vgl. FISHWICK, F. [1978], S.84.

³⁹Vgl. LINDA, R. [1979], S.15f.

LINDA geht davon aus, daß bei einem Wert für $DR \geq 100\%$ ein enger oligopolistischer Kern vermutet werden kann.⁴⁰

Um das Reagieren der einzelnen Maße aufzuzeigen, sind in einer Tabelle die einzelnen Werte für typische Marktformen zusammengestellt. Ausgangspunkt ist eine symmetrische Oligopolgruppe. Diese wurde abgewandelt in eine asymmetrische Oligopolgruppe mit unterschiedlichen Disparitäten bis hin zum Teilmonopol (vgl. Tabelle 1).

Die Abgrenzung eines oligopolistischen Kernes mit Hilfe der relativen mittleren Dominanz liefert bei allen Marktstrukturen den gleichen Wert, nämlich $k^* = 8$ Unternehmen. Dabei nehmen die L_k -Werte vom symmetrischen zum asymmetrischen Oligopol hin zu, die strukturelle Marktmacht nimmt dem Wert nach zu.

Diejenigen Maße, die die Disparität zum Ausdruck bringen sollen, also L_k^* , DEV und L_g , nehmen beim symmetrischen Oligopol ihre Intervalluntergrenze an und werden größer, je ungleichmäßiger die Marktanteile sich aufteilen.

Der 'degré de rupture' nimmt bei diesem Zahlenbeispiel vom symmetrischen Oligopol hin zum Teilmonopol ab. Das symmetrische Oligopol bildet bei dieser Verteilung eine starke Einheit und setzt sich deutlicher zur Gruppe der Verfolger ab, folgerichtig nimmt der Index hier auch den größten Wert an im Vergleich zu den anderen Marktverteilungen.

Ein schwerwiegender Mangel, der dem gesamten System der LINDA-Indizes anhaftet, ist die fehlende Normierungseigenschaft, die das Vergleichen der Indizes für verschiedene Marktverteilungen deutlich erschwert. Auf weitere Eigenschaften des Systems wird in Kapitel fünf eingegangen.

⁴⁰Vgl. LINDA, R. [1979], S.16.

Marktstrukturen (vgl. Abschnitt 5.2.1)	k^*	L_k^*	L_k^*	DR	DEV	L_8	CR_k^*
M3 9 9 9 9 9 9 9 9 28 x 1	8	1	0,125	177 %	0	1	0,72
M5 12 12 12 12 6 6 5 5 30 x 1	8	1,83459	0,229324	81,81 %	0,104324	1,365	0,7
M7 20 12 10 8 6 6 4 4 30 x 1	8	2,52383	0,315478	51,51 %	0,190478	2,047	0,7
M1 35 5 5 5 5 5 5 5 30 x 1	8	3,22245	0,402806	32,59 %	0,277806	4,53	0,7

Tabelle 1: Das System der Linda-Indizes bei verschiedenen Marktstrukturen.

4.4.3 Aus Konzentrationsmaßen abgeleitete Dominanzmaße

Die dritte Gruppe von Maßen, die zu unterscheiden ist, sind Maße, die direkt aus Konzentrationsmaßen abgeleitet werden können. Dazu wird folgende Überlegung zu Grunde gelegt:

Jeder Verteilung kann eine Konzentrationskurve zugeordnet werden. Durch diese kann die absolute Konzentration über ein Konzentrationsmaß bezüglich des Niveaus der Konzentration beurteilt werden. Um nun eine Aufteilung des Marktes in zwei Gruppen zu erreichen, sucht man solange nach derjenigen Aufteilung, bis das aggregierte Maß dem tatsächlichen Maß entspricht oder es möglichst gut approximiert. Es erfolgt also eine gedankliche Disaggregation mit anschließender Maximierung des aggregierten Konzentrationsmaßes. An der Maximalstelle erhält man dann die Trennungslinie zwischen Kern und Verfolgergruppe.

4.4.3.1 Das Herfindahl– Dominanzmaß

Ausgangspunkt der Betrachtungen ist das Herfindahl–Maß

$$(4.23) \quad H = \sum_{i=1}^n p_i^2.$$

Bei Sektorenaggregation errechnet sich der Herfindahl–Index nach

$$(4.24) \quad H = \sum_{j=1}^k g_j^2 H_j, \text{ wobei } g_j = \frac{h_j \mu_j}{\sum h_j \mu_j} = \frac{X_j}{X} = p_j^{41}.$$

Bei der Aufteilung in zwei Teilmärkte sollen möglichst homogene Gruppen gebildet werden, d.h. innerhalb einer Gruppe sollen die Merkmalsträger bzgl. der Merkmalswerte möglichst identisch sein. Auf diesem Wege aggregiert man zwei Einpunktverteilungen. In der 'Oligopolgruppe' sollen sich k gleich große, in der 'Verfolgergruppe' $n-k$ gleich große Merkmalsträger befinden. In den Sektoren ist der Herfindahl–Index dann $\frac{1}{k}$ und $\frac{1}{n-k}$. Das Gewicht in der Kerngruppe ist CR_k und in der Verfolgergruppe $1 - CR_k$.

⁴¹Vgl. PIESCH, W. [1975], S.216.

Dann ergibt sich für das Herfindahl–Dominanzmaß

$$(4.25) \quad D_k^H = \frac{CR_k^2}{k} + \frac{(1-CR_k)^2}{n-k} .^{42}$$

Der Herfindahl–Index kann auch über einen Variationskoeffizienten definiert werden:

$$(4.26) \quad H = \frac{1+V^2}{n} .$$

Überträgt man die Sektorenaggregation auf diese Definition, erhält man

$$(4.27) \quad H = CR_k^2 \cdot \frac{1+V_{ok}^2}{k} + (1-CR_k)^2 \cdot \frac{1+V_{uk}^2}{n-k} ,$$

wobei V_{ok} z.B. der Variationskoeffizient der oberen k Merkmalsträger ist. Nach einigen Umformungen ergibt sich

$$(4.28) \quad H = \underbrace{\frac{CR_k^2}{k} + \frac{(1-CR_k)^2}{n-k}}_{H_{ext}} + \underbrace{\frac{CR_k^2}{k} V_{ok}^2 + \frac{(1-CR_k)^2}{n-k} V_{uk}^2}_{H_{int}} .$$

oder $H = H_{ext} + H_{int}$

Aus dieser Beziehung ist ersichtlich, daß das Herfindahl–Dominanzmaß dem externen Teil des Indexes entspricht. Durch Maximierung dieses Bestandteiles erhält man die Abschneidegrenze für einen Oligopolkern. Gleichbedeutend hiermit ist die Minimierung des internen Herfindahl–Indexes, der nach entsprechender Erweiterung mit dem zum Herfindahl–Index gehörenden gleichmäßig normierten

Disparitätsmaß, dem normierten Variationskoeffizienten $\frac{V^2}{V^2+1}$, in Verbindung gebracht werden kann: ⁴³

⁴²Vgl. DEFFAA, W. [1981], S.13ff.

⁴³Vgl. DEFFAA, W. [1981], S.16.

$$(4.29) \quad \frac{H^{int}}{H} = g_k \frac{V_{ok}^2}{V_{ok}^2 + 1} + (1 - g_k) \frac{V_{uk}^2}{1 + V_{uk}^2}, \text{ wobei } g_k = \frac{\sum_{i=1}^k p_i^2}{\sum_{i=1}^n p_i^2}.$$

Einer Maximierung der Zwischengruppenkonzentration entspricht die Minimierung der Gesamtdisparität als gewogenes Mittel der Gruppendisparitäten.⁴⁴

Von PIESCH wird der Vorschlag für ein modifiziertes Herfindahl-Dominanzmaß eingebracht, das aus dem von n unabhängigen Teil in (4.25) abgeleitet wird:

$$(4.30) \quad D_k^h = \frac{CR_k^2}{k}.$$

Dieses Maß hat den Vorteil, von n unabhängig zu sein und ist daher für abgeschnittene Verteilungen anwendbar.⁴⁵

Das Herfindahl-Dominanzmaß besitzt gegenüber den beiden vorherigen Arten von Dominanzmaßen den Vorteil, daß es direkt von einem Konzentrationsmaß abgeleitet ist und in direkten Zusammenhang mit einem Disparitätsmaß gebracht werden kann.

In (3.21) wurde der verallgemeinerte Herfindahl-Index eingeführt. Das Herfindahl-Dominanzmaß kann ebenfalls einer allgemeinen Gruppe von Maßen zugeordnet werden:

$$(4.31) \quad (D_k^H)^{\alpha-1} = k \left(\frac{CR_k}{k} \right)^\alpha + (n-k) \left(\frac{1-CR_k}{n-k} \right)^\alpha, \quad \alpha \geq 1.$$

Für $\alpha = 2$ ergibt sich z. B. D_k^H .

4.4.3.2 Das Rosenbluth-Dominanzmaß

Zu dem Rosenbluth-Index gehört als gleichmäßig normiertes Disparitätsmaß der Gini-Koeffizient, es ist

⁴⁴Vgl. DEFFAA, W. [1981], S.16.

⁴⁵Vgl. PIESCH, W. [1983], S.506.

$$(4.32) \quad RB = \frac{1}{n(1-R)}.$$

Bei der Aufteilung in 2 Gruppen kann der Gini-Koeffizient über die Zerlegung $R = R_{\text{ext}} + R_{\text{int}}$ berechnet werden.⁴⁶ An der Lorenzkurve kann dies verdeutlicht werden:

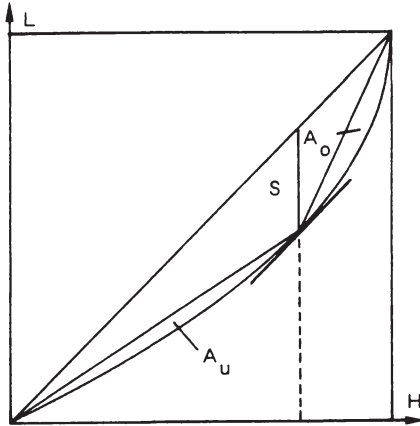


Abb 12: Lorenzkurve und Approximation durch 2-Gruppen-Fall

Durch die Aufteilung in 2 Gruppen erhält man den stückweise linear verlaufenden Polygonzug als Lorenzkurve. Die von diesem Polygonzug umschlossene Fläche bezogen auf die maximal erreichbare Fläche entspricht dem externen Gini-Koeffizienten. Bei einer Zweipunktverteilung ist der externe Gini-Koeffizient gleich dem Schutzkoeffizient. Der interne Gini-Koeffizient ist $2(A_u + A_o)$.

Damit ergibt sich für den Rosenbluth-Index

$$(4.33) \quad RB = \frac{1}{n(1-(R_{\text{ext}} + R_{\text{int}}))}$$

⁴⁶Vgl. PIESCH, W. [1985], S.159.

oder

$$(4.34) \quad RB = \frac{1}{n(1-[S+2(A_u+A_o)])} \cdot$$

Nach entsprechenden Umformungen und unter Verwendung des geometrischen Maßes "längste Konzentrationskurvenschne" D_k^S für den Schutzkoeffizienten ergibt sich für den externen Bestandteil des Rosenbluth-Indexes das Rosenbluth-Dominanzmaß

$$(4.35) \quad D_k^R = \frac{1}{n+k-nCR_k} \cdot^{47}$$

Auch hier hat man den Vorteil der direkten Verbindung eines Konzentrations-, Disparitäts- und Dominanzmaßes.

Allerdings hängt dieses Maß von der längsten Konzentrationskurvenschne ab und besitzt daher den Nachteil, als Kern diejenigen Unternehmen abzugrenzen, die einen überdurchschnittlichen Marktanteil haben.

⁴⁷Vgl. PIESCH, W. [1983], S. 506ff.

Übersicht 8: Dominanzmaße

$D_k^A = \frac{p_k}{p_{k+1}}$	Anstiegsindex
$D_k^M = \frac{CR_k}{k p_{k+1}}$	Mittlerer Anstiegsindex
$D_k^G = \frac{CR_k (n-k)}{(1-CR_k)k}$	Größenproportion
$D_k^S = CR_k - \frac{k}{n}$	Konzentrationskurvenschne
$D_k^H = \frac{CR_k^2}{k} + \frac{(1-CR_k)^2}{(n-k)}$	Herfindahl-Dominanzmaß
$D_k^h = \frac{CR_k^2}{k}$	Modifiziertes Herfindahl-Maß
$D_k^R = \frac{1}{n+k-nCR_k}$	Rosenbluth-Dominanzmaß
$v_{i,k} = \frac{\frac{CR_i}{i}}{\frac{CR_k - CR_i}{k - i}}$	Oligopolistische Dominanz
$L_k^* = \frac{1}{k-1} \sum_{i=1}^{k-1} v_{i,k}$	Mittlere Dominanz
$L_k = \frac{1}{k} L_k^*$	Relative mittlere Dominanz

5. Wünschenswerte Eigenschaften von Dominanzmaßen

Bei der Beurteilung von Marktstrukturen müssen Dominanzmaße zwei Aufgaben erfüllen. Zum einen sollen sie die Kerngruppe abgrenzen, zum anderen sollen sie eine Aussage über das Ausmaß der Dominanz erlauben. Untersuchungen der Eigenschaften bei Disparitäts- und Konzentrationsmaßen unterteilen in theoretische oder mathematische und ökonomische Anforderungen.¹ Die Untersuchung der Eigenschaften der Dominanzmaße orientiert sich an dieser Aufteilung.

Zunächst wird überprüft, welche Anforderungen ein Dominanzmaß theoretisch erfüllen soll. Sind diese identisch mit den Axiomen der Konzentrationsmessung oder verlangen veränderte Aufgabenstellungen auch eine Veränderung der geforderten Eigenschaften? Neben diesen theoretischen Eigenschaften ist aber wie bei den Konzentrationsmaßen zu überprüfen, wie die einzelnen Maße auf Marktsituationen und deren Veränderungen reagieren. Hier ist insbesondere die Frage nach den Reaktionen von Dominanzmaßen auf eine Veränderung der Anzahl der Marktteilnehmer oder eine Veränderung des Marktanteils der Oligopolgruppe zu behandeln. Eine weitere Frage ist, wie Dominanzmaße bei Fusionen reagieren?

Die Untersuchung von Dominanzmaßen beschäftigt sich zunächst in Abschnitt 5.1 mit der Aufstellung und der Überprüfung der theoretischen Anforderungen an ein Dominanzmaß. Der Abschnitt 5.2 umfaßt die Analyse ökonomischer Eigenschaften von Dominanzmaßen. Anhand theoretisch konstruierter Marktsituationen werden die Unterschiede der Maße in ihrem Gewichtungsverhalten und bei Fusionen von Marktteilnehmern herausgearbeitet.

In Abschnitt 5.3 werden Schlußfolgerungen aus den Überlegungen zu Anforderungen und Eigenschaften von Dominanzmaßen gezogen. Eine mögliche Lösung der Probleme bei der Beurteilung von Märkten versucht LINDA in dem IN's-Index anzubieten. Dieses Kennzahlensystem wird daher in einem Exkurs in Abschnitt 5.4 vorgestellt.²

¹Vgl. HXNI,K. [1987], S.58f.

²Vgl. LINDA,R. [1986].

5.1 Mathematische Anforderungen an ein Dominanzmaß

In diesem Abschnitt werden die Eigenschaften der Disparitäts- und Konzentrationsmaße auf Dominanzmaße übertragen. Es handelt sich hierbei um die Eigenschaften (3.3.1) – (3.3.9) sowie das Modell der gleichmäßig normierten Maße nach JÖHNK in Abschnitt (3.4). Da die Gruppe der Dominanzmaße zwei Aufgaben gleichzeitig erfüllen soll, nämlich die Abgrenzung eines oligopolistischen Kerns und die Messung der strukturellen Marktmacht, muß bei der Untersuchung dieser Eigenschaften diese doppelte Aufgabenstellung berücksichtigt werden.

5.1.1 Unabhängigkeit vom Mittelwert

Eine proportionale Transformation der Merkmalsskala darf die strukturelle Marktmacht und die Größe eines oligopolistischen Kerns nicht verändern. Ein Dominanzmaß muß unabhängig von absoluten Merkmalssummenanteilen sein, um einen Vergleich zwischen zwei Marktkonstellationen zu ermöglichen. Das Dominanzmaß soll nur von den relativen Merkmalssummen p_i und von der Anzahl der Marktteilnehmer abhängig sein:

$$(5.1) \quad D(n_0, p).$$

Die Bresciani–Turroni–Bedingung wird von allen hier betrachteten Dominanzmaßen erfüllt. Alle Maße beruhen auf einer Berechnung über relative Marktanteile und sind unabhängig vom Mittelwert der Verteilung. Die Höhe der absoluten Marktanteile sind in der Berechnung von Machtstrukturen nicht ausschlaggebend, nur die Relation der Anteile zueinander ist von Bedeutung.

5.1.2 Vollständigkeit

Bei Konzentrationsberechnungen interessiert die gesamte Verteilung, da ja gerade hier das Verhältnis der Merkmalsträger in ihrer Größe zueinander zum Ausdruck gebracht werden soll.

Bei der Ermittlung oligopolistischer Strukturen interessiert nur die Gruppe der Großen. Ein Maß muß zumindest die Oligopolgruppe und Verfolgergruppe trennen können. Der Rest der kleinen Unternehmen hat auf dieses Ergebnis keine Auswir-

kung. Insofern können abgeschnittene Verteilungen zur Berechnung der Abschneidegrenze k^* verwendet werden. Auf der anderen Seite ist es aber gerade bei der Betrachtung der strukturellen Marktmacht oder Dominanz wichtig, die gesamte Verteilung zu kennen, um das Überwiegen der Großen über die Kleinen als Ausdruck von Macht exakt messen zu können. Ein Dominanzmaß sollte für die Beurteilung dieser Aufgabe möglichst ein vollständiges Maß sein.

Die Anzahl der Marktteilnehmer muß bei den aus den Konzentrationsmaßen abgeleiteten Dominanzmaßen D_k^H und D_k^R vollständig bekannt sein. Auch die Größenproportion D_k^G und die längste Konzentrationskurvenschneide D_k^S verlangen zur Berechnung vollständige Informationen über die Anzahl der Merkmalsträger n . Bei diesen Maßen stellt sich das Problem der Abschätzung bei unvollständiger Information über eine Marktstruktur.³

Die sonstigen geometrischen Maße D_k^A und D_k^M sowie der Linda-Index und das modifizierte Herfindahl-Dominanzmaß D_k^h sind unabhängig von n und können auch für die Beurteilung von Marktstrukturen verwendet werden, die nur unvollständig bekannt sind.

Für die Eigenschaft der Vollständigkeit ergibt sich daraus ein "Zielkonflikt". Diejenigen Maße, die abhängig von n sind, ermöglichen eine Beurteilung der strukturellen Marktmacht. Unvollständige Maße sind nur bei der Berechnung einer Abschneidegrenze k^* verwendbar, sofern die Informationen über die Anzahl der "Größten" genügend umfangreich sind. Bei der Beurteilung der Dominanz dagegen werden Maße einen Extremwert für das Ausmaß der Macht annehmen, da die Marktanteile der "Kleinen" vernachlässigt wurden.

Bei von unten abgeschnittenen Verteilungen, also $n^* < n$, geben die Größenproportion und das Herfindahl-Dominanzmaß eher zu große Werte an.

Beim Rosenbluth-Dominanzmaß werden ebenfalls meist zu hohe Werte angegeben. Wird eine Verteilung an der Stelle $n^* < n$ abgeschnitten - anschließend muß neu normiert werden ($CR_k > CR_k$) - gilt:

³Vgl. hierzu die Ausführungen zur Problematik der unvollständigen Daten in der Konzentrationsmessung bei PIESCH, W./SCHMIDT, I. [1983], S. 29f.

$$(5.2) \quad n^* (1 - CR_k^*) + k < n(1 - CR_k) + k \Rightarrow D_k^R(n^*) > D_k^R(n).$$

Damit ist der Quotient also zu groß, der Rosenbluth-Index gibt für abgeschnittene Verteilungen zu große Werte an.

5.1.3 Stetigkeit

Ein Dominanzmaß sollte ebenfalls wie ein Konzentrationsmaß bei einer kleinen Änderung der Marktanteile p_i sich nur geringfügig ändern:

$$(5.3) \quad \lim_{p_0 \rightarrow p} D(n_0, p_0) = D(n_0; p).$$

Dadurch soll eine sprunghafte Veränderung eines Maßes bei geringen Marktstrukturveränderungen und damit nicht veränderten Wettbewerbssituationen verhindert werden.

Die Stetigkeit bei den einzelnen Maßen wird an der Stelle k^* betrachtet. Ändern sich die Marktanteile und deren Verteilungen, die zur Berechnung der Trennlinie k^* und einem Wert D_k^* führten, minimal, soll das Dominanzmaß nicht sprunghaft ansteigen. Diese Eigenschaft wird von allen Maßen erfüllt.

5.1.4 Symmetrie

Unterschiedliche Anordnungen der Marktanteilskomponenten innerhalb eines Vektors dürfen nicht zu unterschiedlichen Werten des Dominanzmaßes führen. Diese Bedingung wird in der Regel immer erfüllt sein, da vor der Berechnung immer eine Ordnung innerhalb des Marktanteilvektors vom größten zum kleinsten vorgenommen wird.

5.1.5 Konvexität

Es werden zwei Marktanteilvektoren p_1 und p_2 betrachtet, wobei die Verteilung p_1 höher konzentriert sei als p_2 . Ein Dominanzmaß müßte dann eine größere

strukturelle Marktmacht anzeigen. Dies ist dann der Fall, wenn ein Dominanzmaß die Eigenschaft der Konvexität erfüllt. Konvex ist eine Funktion, wenn gilt:

$$(5.4) \quad f[\lambda x_1 + (1-\lambda)x_2] \leq \lambda f(x_1) + (1-\lambda)f(x_2), \quad \lambda \in [0,1] \quad .$$

Auf Dominanzmaße übertragen würde das heißen:

$$(5.5) \quad D_k[\lambda p_1 + (1-\lambda)p_2] \leq \lambda D_k(p_1) + (1-\lambda)D_k(p_2).$$

Ist die Verteilung p_1 stärker konzentriert als die Verteilung p_2 , muß die Dominanz in der Verteilung 1 größer sein. Inwieweit erfüllen Dominanzmaße diese Eigenschaft?

Zur Überprüfung dieser Eigenschaft werden die Dominanzmaße über simulierte Marktstrukturen berechnet. Dabei wird so vorgegangen, daß der Marktanteil einer Kerngruppe schrittweise auf Kosten des Marktanteils der Verfolgergruppe erhöht wird. Der Markt wird einer zunehmenden Konzentrationstendenz unterworfen und die Dominanzmaße müßten folglich an der Stelle k^* zunehmende Werte aufweisen.

Ausgangspunkt ist eine Marktstruktur mit 10 Unternehmen, die gleich groß sind. Das $n = 10$ te Unternehmen gibt dann 1%-Punkt des Anteils an das größte, dann das zweitgrößte usw. ab. Die Werte des Dominanzmaßes werden an einer willkürlichen Stelle k^* für die verschiedenen Marktstrukturen verglichen.

Die Konzentrationskurven der Verteilungen drücken jeweils einen höheren Konzentrationsgrad aus, sie schneiden sich nicht und liegen innerhalb der Schar jeweils übereinander (vgl. Anhang 2).

In diesem Beispiel wird ein oligopolistischer Kern von vier Unternehmen betrachtet. Der Konzentrationsgrad nimmt zu, da der Marktanteil der Gruppe zunimmt. Alle Maße zeigen steigende Werte an bis auf den Anstiegsindex D_k^A und die relative mittlere Dominanz L_k^* . Der Anstiegsindex reagiert nur, wenn die Marktanteile an der Stelle k und $k+1$ verändert werden. Die Unregelmäßigkeit bei L_k^* wird bei der Transferprobe genauer untersucht.

5.1.6 Transfereffekt

In der Konzentrationsmessung wird ein Transfer vom Merkmalsträger j zum Merkmalsträger i unabhängig von deren Stellung in der Verteilung analysiert. Bei Dominanzmaßen wird die Verteilung in Gruppen, z.B. Kern und Verfolger, zerlegt. Deshalb kann das Transferaxiom nicht unmittelbar übertragen werden.

Um eindeutige Aussagen über die Transfereigenschaften von Dominanzmaßen machen zu können, muß man in Transfers

- innerhalb der Oligopolgruppe
 - innerhalb der Verfolgergruppe und
 - zwischen der Verfolger– und Oligopolgruppe
- einteilen.

Daneben muß untersucht werden, ob durch den Transfer die Oligopolgruppe in ihrer Größe verändert wird (k^* konstant oder variabel). Betrachtet man z.B. einen Transfer der Verfolgergruppe zur Oligopolgruppe, dann wird der Größenabfall in der Verteilung, je nachdem an welcher Stelle der i -te Merkmalsträger sich befindet und durch welches Maß gemessen wird, entweder nicht verändert oder aber vergrößert. Somit ist in Abhängigkeit der Transferhöhe eine engere Abgrenzung des Oligopolkerns möglich. Die Dominanz der Kerngruppe wird größer.

Finden Transfers innerhalb der Gruppen statt, kann die Ordnung innerhalb der Marktteilnehmer verändert werden. Beispielsweise kann innerhalb der Oligopolgruppe der "kleinste" Oligopolist durch Abgabe eines Betrages ϵ in die Gruppe der Verfolger abrutschen, das Maß müßte dann einen entsprechend kleineren Oligopolkern abgrenzen.

Umgekehrt ist es möglich, daß durch einen Transfer innerhalb der Verfolgergruppe ein Verfolger so groß wird, daß er in die Gruppe der Oligopolisten aufrückt. Ein Dominanzmaß müßte in diesem Fall einen größeren Kern angeben.

Neben der Abgrenzung eines oligopolistischen Kernes steht der Wert des Dominanzmaßes aber auch stellvertretend für die strukturelle Marktmacht.

Diese sollte in den Fällen zunehmen, in denen der Marktanteil der Oligopolgruppe anwächst und der Kern entweder unverändert bleibt oder aber sogar kleiner wird.

Ob und inwieweit der Oligopolkern verändert und die strukturelle Marktmacht der Kerngruppe durch einen Transfer variiert, hängt bei den einzelnen Maßen von

der Höhe des Transfers und von der Position der am Transfer beteiligten Merkmalsträger ab.

Allgemein kann die Transferbedingung folgendermaßen dargestellt werden:

$$(5.6) \quad D(n_0; p_1, \dots, p_i + \epsilon, \dots, p_j - \epsilon, \dots, p_n) \gtrless D(n_0; p) \quad \text{für } p_i \gtrless p_j .$$

Durch das totale Differential kann eine näherungsweise Veränderung des Dominanzmaßes ermittelt werden:

$$(5.7) \quad \Delta D = \sum_{i=1}^n \frac{\partial D}{\partial p_i} \Delta p_i \quad \text{mit} \quad \sum_{i=1}^n \Delta p_i = 0 .$$

Approximativ kann die Verschiebungsprobe über

$$(5.8) \quad \Delta D = \left(\frac{\partial D}{\partial p_i} - \frac{\partial D}{\partial p_j} \right) \epsilon \gtrless 0, \quad p_i \gtrless p_j$$

berechnet werden.

Ausgangspunkt ist der oligopolistische Marktanteilvektor

$$p_1, p_2, \dots, p_k^*, \dots, p_n$$

vom Umfang n . Sind an dem Transfer die Marktteilnehmer i und j beteiligt, ist der Marktanteilvektor bei einer Verschiebung innerhalb der Oligopolgruppe

$$p_1, p_2, \dots, p_i, \dots, p_j, \dots, p_k^*, \dots, p_n.$$

Bei einem Transfer in der Verfolgergruppe ist der Vektor

$$p_1, p_2, \dots, p_k^*, \dots, p_i, \dots, p_j, \dots, p_n$$

und bei einem Transfer zwischen den Gruppen hätte man den Vektor

$$p_1, p_2, \dots, p_i, \dots, p_k^*, \dots, p_j, \dots, p_n.$$

Über den Zusammenhang (5.8) können nun die einzelnen Transfereffekte für die Dominanzmaße bestimmt werden.

Bei der Analyse der einzelnen Maße wird unterstellt, daß k^* konstant bleibt. Transfers können dann bei der Einteilung in Kerngruppe und Verfolgergruppe sowohl innerhalb der Gruppen als auch zwischen den beiden Gruppen stattfinden.⁴

Bei einem Transfer innerhalb der Oligopolgruppe errechnet sich z.B. das Herfindahl-Dominanzmaß als

$$(5.9) \quad D_k^H = \frac{(p_1 + p_2 + \dots + p_i + \dots + p_j + \dots + p_k)^2}{k} + \frac{(p_{k+1} + \dots + p_n)^2}{n-k}.$$

Um den Effekt eines Transfers ϵ vom j -ten zum i -ten Merkmalsträger bestimmen zu können, müssen die partiellen Ableitungen nach p_i und p_j ermittelt werden:

$$(5.10) \quad \frac{\partial D_k^H}{\partial p_i} = \frac{2 \sum_{i=1}^k p_i}{k}, \quad \frac{\partial D_k^H}{\partial p_j} = \frac{2 \sum_{i=1}^k p_i}{k}.$$

Der Gesamteffekt aufgrund eines Transfers ϵ ist dann über (5.8) zu bestimmen:

$$(5.11) \quad \Delta D_k^H = \left(\frac{2CR_k}{k} - \frac{2CR_k}{k} \right) \epsilon = 0.$$

Verschieben sich die Marktanteile in der Verfolgergruppe, dann erhält man die partiellen Ableitungen

⁴Vgl. hierzu die Transferprobe in der Messung der Armut. Hierbei werden auch Transfers zwischen den Gruppen betrachtet. Einen Überblick zum Thema gibt ATKINSON, A.B. [1987], zu dem Transfer speziell vgl. DONALDSON, D./WEYMARK, J.A. [1986].

$$(5.12) \quad \frac{\partial D_k^H}{\partial p_i} = \frac{2(1-CR_k)}{n-k} \quad , \quad \frac{\partial D_k^H}{\partial p_j} = \frac{2(1-CR_k)}{n-k} \quad .$$

Bei der Berechnung des Gesamteffekts durch einen Transfer ϵ in der Verfolgergruppe ergibt sich

$$(5.13) \quad \Delta D_k^H = 2\left(\frac{(1-CR_k)}{n-k} - \frac{(1-CR_k)}{n-k}\right)\epsilon = 0.$$

Unter der Voraussetzung, daß die Anzahl der statistischen Einheiten in den jeweiligen Gruppen durch einen Transfer nicht verändert wird, ergeben sich durch Transfers innerhalb der Gruppen beim Herfindahl-Dominanzmaß keine Veränderungen.

Für einen Transfer von der Verfolger- zur Kerngruppe sind die partiellen Ableitungen nach dem i-ten und nachdem j-ten Merkmalsträger

$$(5.14) \quad \frac{\partial D_k^H}{\partial p_i} = \frac{2CR_k}{k} \quad , \quad \frac{\partial D_k^H}{\partial p_j} = \frac{2(1-CR_k)}{n-k} \quad .$$

Der Gesamteffekt ist

$$(5.15) \quad \Delta D_k^H = 2\left(\frac{CR_k}{k} - \frac{(1-CR_k)}{n-k}\right)\epsilon > 0 \quad .$$

Für das Herfindahl-Dominanzmaß treten durch einen Transfer nur Veränderungen ein, wenn dieser von der Verfolger- zur Oligopolgruppe oder umgekehrt stattfindet. In diesem Fall reagiert das Maß richtig und gibt eine höhere Dominanz der Kerngruppe gegenüber der Verfolgergruppe an.

Finden die Transfers jeweils innerhalb der Gruppen statt, dann ändert sich in den Marktanteilsverhältnissen der Gruppen zueinander nichts, reagiert das Herfindahl-Dominanzmaß nicht. Die Machtstruktur zwischen den Gruppen bleibt erhalten, allerdings kann die Struktur innerhalb der Gruppe sich verändern. Dies wird vom Herfindahl-Dominanzmaß jedoch nicht berücksichtigt.

Unter der Annahme, daß die Kerngruppe durch einen Transfer in ihrer Größe nicht verändert wird, zeigen bis auf den Anstiegsindex und den Linda-Index die Dominanzmaße bei einer Verschiebungssprobe innerhalb der Kerngruppe (CR_k^* konstant, $i > j$) keine Veränderung der strukturellen Marktmacht an. Der Anstiegsindex ändert sich nur, wenn die Merkmalsträger i und j mit den Merkmalsträgern k und $k+1$ übereinstimmen. Beim Linda-Index vergrößern sich einzelne $v_{i,k}$. Beide Maße nehmen einen größeren Wert an. Bei Transfers in der Verfolgergruppe gilt das in umgekehrter Richtung.

Die Effekte der Transfers von der Verfolger- zur Oligopolgruppe bei konstantem k^* sind in Tabelle 2 zusammengefaßt. Alle Maße zeigen eine höhere strukturelle Marktmacht an, nur beim Linda-Index kann es im Einzelfall vorkommen, daß der Wert sinkt. Dazu das folgende Beispiel:

P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	$P_6 \dots$
CR_1	CR_2	CR_3	CR_4	CR_5	$CR_6 \dots$

Die vier größten Unternehmen bilden die Kerngruppe. Der Linda-Index ist

$$L_4 = \frac{1}{12} \left(\frac{CR_1}{\frac{CR_4 - CR_1}{3}} + \frac{\frac{CR_2}{2}}{\frac{CR_4 - CR_2}{2}} + \frac{\frac{CR_3}{3}}{CR_4 - CR_3} \right).$$

Durch einen Transfer in beliebiger Höhe vom Merkmalsträger an der Stelle $j=6$ zum Merkmalsträger an der Position $i=3$ wird die Konzentrationsrate CR_3 (und damit alle nachfolgenden Konzentrationsraten) größer. Die Konzentrationsraten CR_1 und CR_2 bleiben unverändert. Für die einzelnen Summanden der relativen mittleren Dominanz bedeutet dies:

$$\begin{array}{ccc}
\frac{\frac{CR_1}{3}}{CR_4 - CR_1} \rightarrow CR_4 - CR_1 \nearrow & \Rightarrow & \frac{CR_1}{\frac{CR_4 - CR_1}{3}} \searrow \\
\frac{\frac{CR_2}{2}}{CR_4 - CR_2} \rightarrow CR_4 - CR_2 \nearrow & \Rightarrow & \frac{CR_2}{\frac{CR_4 - CR_2}{2}} \searrow \\
\frac{\frac{CR_3}{3}}{CR_4 - CR_3} \rightarrow \frac{CR_3}{3} \nearrow, & \Rightarrow & \frac{CR_3}{\frac{CR_4 - CR_3}{3}} \nearrow. \\
& & CR_4 - CR_3 \text{ const.}
\end{array}$$

Je nach Ausmaß der Veränderung der $v_{i,k}$ ist es nun möglich, daß der Linda-Index durch einen Transfer eine geringere strukturelle Marktmacht anzeigt.

Bei Konzentrationsmaßen wird die Eigenschaft der Verschiebungsprobe erfüllt, wenn das Maß symmetrisch, stetig und konvex ist.⁵ Diese Aussage kann auch auf die Dominanzmaße übertragen werden. Die Maße D_k^A und L_k^* , die die Konvexitätseigenschaft nicht erfüllt haben, reagieren auch bei der Transferprobe unregelmäßig.

⁵Vgl. MARFELS, C. [1972], S.463.

Maß	Änderung	Bedingung
$D_k^A = \frac{p_k^*}{p_{k^*+1}^*}$	↗	$i, j = k^*, k^* + 1$
$D_k^M = \frac{(CR_k^* + \epsilon)}{k^* p_{k^*+1}^*}$	↗	$CR_k^* \nearrow$
$D_k^G = \frac{\frac{(CR_k^* + \epsilon)}{k^*}}{\frac{1 - CR_k^* - \epsilon}{n - k^*}}$	↗	$CR_k^* \nearrow$
$D_k^S = CR_k^* + \epsilon - \frac{k^*}{n}$	↗	$CR_k^* \nearrow$
$D_k^H = \frac{(CR_k^* + \epsilon)^2}{k^*} + \frac{(1 - CR_k^* - \epsilon)^2}{n - k^*}$	↗	$CR_k^* \nearrow$
$D_k^h = \frac{(CR_k^* + \epsilon)^2}{k^*}$	↗	$CR_k^* \nearrow$
$D_k^R = \frac{1}{(n + k^* - nCR_k^* - n\epsilon)}$	↗	$CR_k^* \nearrow$

Tab.2: Transfers von der Verfolger- zur Kerngruppe (k^* konstant).

5.1.7 Proportionalitätsprobe

Bei der Proportionalitätsprobe werden die Merkmalsträger von n auf cn Merkmalsträger erhöht, d.h. gleichzeitig, daß die Marktanteile der einzelnen Komponenten des Vektors um das c -fache auf $\left(\frac{p_i}{c}\right)$ verkleinert werden.

Ein Dominanzmaß sollte hierbei eine Vergrößerung des Oligopolkerns anzeigen und den maximalen, (bzw. bei dem Linda-Index minimalen) Wert anstatt an der Stelle k^* an der Stelle ck^* annehmen. Dabei muß der Wert selbst im Idealfall $\frac{D_{k^*}}{c}$ sein oder aber zumindest kleiner als vor der Proportionalitätsprobe.

Ein Grund dafür ist, daß durch das gleichmäßige Aufteilen der Marktanteile eine Wandlung beispielsweise vom engen zum weiten Oligopol stattfindet, da der Marktanteil der Gruppe sich auf ck^* Merkmalsträger aufteilt.

Die Anzahl der Unternehmen in der Kerngruppe vergrößert sich und der Wettbewerb wird zunehmen. Die Dominanz müßte dann abnehmen.

Für das Herfindahl-Dominanzmaß ergibt sich bei einer Situationsveränderung von n auf cn Merkmalsträger und einer Veränderung der Konzentrationsrate von CR_k auf CR_{ck} ($CR_k = CR_{ck}$)

$$(5.16) \quad D_{ck}^H = \left[\frac{\left[\sum_{i=1}^{ck} \frac{p_i}{c} \right]^2}{ck} + \frac{\left[1 - \sum_{i=1}^{ck} \frac{p_i}{c} \right]^2}{c(n-k)} \right] = \frac{1}{c} \cdot D_k^H \cdot 6$$

Dieses Dominanzmaß reagiert also bei der Proportionalitätsprobe wie ein Konzentrationsmaß. Es gibt einen in Abhängigkeit von c verkleinerten Wert des Indexes und eine geringere strukturelle Marktmacht bei gleichzeitiger Vergrößerung des Oligopolkernes an.

Daraus kann abgeleitet werden, daß bei einer Vergrößerung des Oligopolkernes ein Verlust an Marktmacht der Gruppe der Großen einhergeht.

⁶Vgl. PIESCH, W. [1983], S. 509.

Bei der Proportionalitätsprobe reagieren bis auf die sogenannten einfachen geometrischen Maße alle Maße wünschenswert. Diese Maße sind als Verhältnisse von Anstiegen an der Konzentrationskurve interpretierbar, an diesen Verhältnissen ändert sich durch eine proportionale Aufteilung nichts und daher reagieren diese Maße auf eine Proportionalitätsprobe auch nicht.

$D_{ck}^A = \frac{\frac{p_k}{c}}{\frac{p_{k+1}}{c}} = \frac{p_k}{p_{k+1}}$	$\Rightarrow$	const.
$D_{ck}^M = \frac{CR_{ck}}{ck \frac{p_{k+1}}{c}}$	$\Rightarrow$	const.
$D_{ck}^G = \frac{\frac{CR_{ck}}{ck}}{1 - \frac{CR_{ck}}{c(n-k)}}$	$\Rightarrow$	const.
$D_{ck}^S = CR_{ck} - \frac{kc}{nc}$	$\Rightarrow$	const.
$D_{ck}^H = \frac{CR_{ck}^2}{ck} + \frac{(1 - CR_{ck})^2}{(n-k)c}$	$\Rightarrow$	$\searrow$
$D_{ck}^h = \frac{CR_{ck}^2}{ck}$	$\Rightarrow$	$\searrow$
$D_{ck}^R = \frac{1}{c(n+k-nCR_{ck})}$	$\Rightarrow$	$\searrow$
$L_{ck} = \frac{1}{ck(ck-1))} \sum_{i=1}^{ck-1} \frac{\frac{CR_i}{i}}{\frac{CR_{ck}-CR_i}{(ck-i)}}$	$\Rightarrow$	$\searrow$

Tab. 3: Die Proportionalitätsprobe bei Dominanzmaßen

5.1.8 Ergänzungsprobe

Bei der Ergänzungsprobe werden zu den n Merkmalsträgern $n_0 - n$ Merkmalsträger hinzugefügt, die man als Nullträger bezeichnet. Diese Merkmalsträger haben entweder überhaupt keine Marktanteile aufzuweisen oder aber nur verschwindend geringe. Werden bei konstanter Anzahl und bei konstantem Umsatz der Oligopolgruppe zusätzliche Merkmalsträger der Verteilung hinzugefügt, muß sich der Marktanteil der Verfolgergruppe entsprechend auf die $n_0 - k$ Merkmalsträger aufteilen. Die strukturelle Marktmacht nimmt in diesem Fall zu, da das Übergewicht der Kerngruppe über die Verfolgergruppe größer wird.

Beim Herfindahl-Dominanzmaß erhält man aber genau eine entgegengesetzte Reaktion:

$$(5.17) \quad D_k^H = \frac{CR_k^2}{k} + \frac{(1 - CR_k)^2}{n - k}.$$

Durch das Hinzufügen von $n_0 - n$ Merkmalsträgern erhält man

$$(5.18) \quad D_{k_0}^H = \frac{CR_k^2}{k} + \frac{(1 - CR_k)^2}{n_0 - k}.$$

Der Wert von $D_{k_0}^H$ wird in jedem Fall kleiner sein als der Wert von D_k^H , da

$n_0 - k > n - k$ gilt. Dieses Dominanzmaß reagiert genau entgegengesetzt, indem es eine geringere strukturelle Marktmacht angibt. Generell kann gesagt werden, daß die Gruppe der aus Konzentrationsmaßen abgeleiteten Dominanzmaße bei der Ergänzungsprobe falsch reagieren. Alle anderen Maße reagieren entweder nicht (D_k^A , D_k^M , D_k^h) oder steigen im Einzelfall an (D_k^G , L_k).

$D_k^A = \frac{p_k}{p_{k+1}}$	$n \rightarrow n_0 \Rightarrow$	unabhängig von n, unverändert!
$D_k^M = \frac{CR_k}{k \cdot p_{k+1}}$	$n \rightarrow n_0 \Rightarrow$	unabhängig von n, unverändert!
$D_k^G = \frac{\frac{CR_k}{k}}{\frac{1-CR_k}{n-k}}$	$n \rightarrow n_0 \Rightarrow$	$\frac{1-CR_k}{k} \searrow$ $D_k^G \nearrow$
$D_k^S = CR_k - \frac{k}{n}$	$n \rightarrow n_0 \Rightarrow$	$\frac{k}{n_0} \searrow$ $D_k^S \nearrow$
$D_k^H = \frac{CR_k^2}{k} + \frac{(1-CR_k)^2}{n-k}$	$n \rightarrow n_0 \Rightarrow$	$n_0^{-k} \searrow$ $D_k^H \searrow$
$D_k^h = \frac{CR_k^2}{k}$	$n \rightarrow n_0 \Rightarrow$	unabhängig von n, unverändert!
$D_k^R = \frac{1}{n+k-nCR_k}$	$n \rightarrow n_0 \Rightarrow$	$n_0(1-CR_k) \nearrow$ $D_k^R \searrow$
$L_k = \frac{1}{k(k-1)} \sum_{i=1}^{k-1} \frac{\frac{CR_i}{i}}{\frac{CR_k - CR_i}{k-i}}$	$n \rightarrow n_0 \Rightarrow$	unabhängig von n, unverändert!

Tab.4: Die Ergänzungsprobe bei Dominanzmaßen

5.1.9 Normierung

Die Beurteilung unterschiedlicher Marktsituationen durch ein Maß erfordert dessen Normierung.

Das Dominanzmaß sollte aus Gründen der Vergleichbarkeit auf das Intervall $[0,1]$ normiert sein und es sollte bei zunehmender Marktmacht sich der Obergrenze annähern.

Die Normierungseigenschaft erfüllen nur Maße, die externe Bestandteile von Konzentrationsmaßen sind, also das Herfindahl- und das Rosenbluth-Dominanzmaß. Alle anderen Maße können Werte zwischen null und unendlich annehmen, wobei der Linda-Index L_k als Untergrenze $1/k$ annimmt. Ein Vergleich der strukturellen Marktmacht bei unterschiedlichen Verteilungen wird somit beachtlich erschwert.

Zusammenfassung der Ergebnisse:

Maß:	D_k^A	D_k^M	D_k^G	D_k^S	D_k^H	D_k^h	D_k^R	L_k
a Proportionalitätsprobe	const.	const.	const.	const.	$\searrow$	$\searrow$	$\searrow$	$\searrow$
b Ergänzungsprobe	const.	const.	$\nearrow$	$\nearrow$	$\searrow$	con.	$\searrow$	con.
c Transfer V/O	$\nearrow$ const.	$\nearrow$	$\nearrow$	$\nearrow$	$\nearrow$	$\nearrow$	$\nearrow$	$\downarrow$
d Normierung	-	-	-	+	+	+	+	-

Tab.5: Zusammenfassende Darstellung der Eigenschaften von Dominanzmaßen bei Messung der strukturellen Marktmacht an der Stelle k^*

Maß:	D_k^A	D_k^M	D_k^G	D_k^S	D_k^H	D_k^R	D_k^h	L_k
a	+	+	+	+	+	+	+	+
b	+	+	+	+	+	+	+	+
c	+	+	+	+	+	+	+	+

Tab.6: Dominanzmaße und Abgrenzung eines oligopolistischen Kernes

	D	K^r	K^a	S	R	CR	H	RB
a	$\searrow$	const.	$\searrow$	+	+	+	+	+
b	$\nearrow$	$\nearrow$	const.	+	+	+	+	+
c	$\nearrow$	$\nearrow$	$\nearrow$	-	+	-	+	+
d	+	+	+	+	+	+	+	+

Tab.7: Vergleich der Eigenschaften von Disparitäts-, Konzentrations- sowie Dominanzmaßen

Bei einer zusammenfassenden Beurteilung ist es notwendig, die beiden Aufgabenstellungen bei der Untersuchung der Eigenschaften zu trennen. In Tabelle 5 ist das Verhalten der Maße bei Proportionalitätsprobe, Ergänzungsprobe, Transfer und Normierung unter dem Aspekt der Messung der Dominanz an der Stelle k^* zusammengefaßt. In Tabelle 6 sind die Ergebnisse unter dem Gesichtspunkt der Abgrenzung eines oligopolistischen Kernes zusammengestellt. Aus dieser Tabelle wird ersichtlich, daß alle Maße die Aufgabe der Abgrenzung eines oligopolistischen Kernes unter der Einschränkung der bei den jeweiligen Maßen aufgeführten Bedingungen erfüllen. Bei der Messung der strukturellen Marktmacht kann man diese Aussage jedoch nicht einheitlich treffen.

Allgemein läßt sich bemerken, daß Eigenschaften von Disparitäts- und Konzentrationsmaßen auf Dominanzmaße vererbt werden. Je nachdem, ob das Dominanzmaß stärkere Bezüge zu einem Disparitätsmaß oder zu einem Konzentrationsmaß aufweist, besitzt es eher auch dessen Eigenschaften.

Bei der Proportionalitätsprobe geben die geometrischen Maße zwar einen größeren Kern an, der Wert des Maßes wird aber nicht verändert, obwohl von einer Abnahme der strukturellen Marktmacht ausgegangen werden kann. Die aus Konzentrationsmaßen abgeleiteten Dominanzmaße, das Herfindahl- und das Rosenbluth-Dominanzmaß, reagieren auf die Proportionalitätsprobe wie ein absolutes Konzentrationsmaß. Die relative mittlere Dominanz nimmt ebenfalls kleinere Werte an und reagiert in einem für Dominanzmaße gewünschten Sinne.

Bei einer Ergänzungsprobe müssen Dominanzmaße eine Vergrößerung der strukturellen Marktmacht anzeigen. Dabei ist nur von den Maßen eine Reaktion zu erwarten, die von der Anzahl der Merkmalsträger n abhängig ist. Die Maße D_k^A , D_k^M und D_k^h werden durch Hinzufügen von Nullträgern nicht verändert. Die geometrischen Maße D_k^G und D_k^S sind die einzigen Maße, die wünschenswert reagieren und einen größeren Wert und damit eine Zunahme der strukturellen Marktmacht anzeigen. Hier zeigt sich die Verwandtschaft zwischen der längsten Konzentrationskurvensehne und den Disparitätsmaßen, die bei der Ergänzungsprobe ansteigen sollten. Die aus Konzentrationsmaßen abgeleiteten Dominanz-

maße reagieren auf eine Ergänzungsprobe anomal und zeigen eine Verringerung der strukturellen Marktmacht an. Der Linda-Index zeigt an der Stelle k^* keine Veränderung an, nur in dem Fall, in dem $k^*=n$ ist, reagiert dieses Maß. Dann allerdings ist es theoretisch möglich, daß L_k unendlich große Werte annimmt.

Bei Transferbetrachtungen unter den genannten Voraussetzungen (k^* konstant) reagieren sämtliche Dominanzmaße richtig. Allerdings muß einschränkend erwähnt werden, daß bei Einzelfällen der Linda-Index L_k geringere Werte annehmen kann. Das ist dadurch möglich, daß der Linda-Index ein Durchschnitt einzelner Verhältnisse $v_{i,k}$ ist, von denen wiederum durch einen Transfer einige sinken und einige steigen können. Je nachdem, welcher Effekt überwiegt, kann es im Einzelfall beim Linda-Index durch einen Transfer zum Absinken des Wertes für die strukturelle Marktmacht kommen.

Die Normierungseigenschaft wird nur von Maßen erfüllt, die mit Disparitäts- und Konzentrationsmaßen in Zusammenhang gebracht werden können. Das sind die Maße D_k^S , D_k^H , D_k^h und D_k^R . Alle anderen Maße erfüllen die Normierung nicht.

Um eine Marktstruktur hinsichtlich der Marktmacht beurteilen zu können, sollten die Dominanzmaße grundlegende Eigenschaften erfüllen. Allein bei der Betrachtung der Eigenschaften Proportionalitätsprobe und Ergänzungsprobe sowie Transfer weisen die Maße zum Teil gravierende Mängel auf und es gibt kein Maß, das alle Eigenschaften zufriedenstellend erfüllt.

Positiv muß den Maßen angerechnet werden, daß sie bei der Abgrenzung einer oligopolistischen Struktur übereinstimmende Ergebnisse anzeigen. Hinsichtlich des Machtausmaßes eines oligopolistischen Kernes können aber mit Hilfe von Dominanzmaßen keine eindeutigen Aussagen gemacht werden.

5.2 Ökonomische Anforderungen an ein Dominanzmaß

Oligopolmärkte können in der Marktformenlehre, die insbesondere auf EUCKEN und von STACKELBERG⁷ zurückgeht, grob dadurch gekennzeichnet werden, daß auf der Angebotsseite relativ "wenige" Unternehmen miteinander konkurrieren. Diesen stehen meist "viele" Nachfrager gegenüber.⁸ Man spricht von sogenannten Angebotsoligopolmärkten.

Der einfachste Fall eines Oligopols ist das Dyopol mit nur zwei Anbietern. Die Abgrenzung zwischen einem Monopol und dem Oligopol ist unproblematisch, weitaus mehr Schwierigkeiten bereitet die Abgrenzung zwischen Oligopol und Polypol. An welchem Punkt wird die Grenze zwischen "wenigen" und "vielen" Anbietern gezogen? Diese Zahl kann nicht eindeutig festgelegt werden. "Trotzdem muß es irgendwo eine Trennungslinie geben, bei der mit anwachsender Zahl der Konkurrenten das Oligopol in die Konkurrenzform übergeführt wird."⁹ Diese Grenze könnte etwa derart festgelegt werden, daß es sich um wenige Anbieter dann handelt, wenn ein Anbieter bei der Verfolgung seiner Strategie nicht nur die Reaktionen seiner Nachfrager, sondern auch seiner Konkurrenten berücksichtigen muß.

Aufgrund dieser Überlegung ist eine oligopolistische Angebotsstruktur folgendermaßen definierbar: Das Gut muß von einer geringen Zahl von Firmen angeboten werden, deren Marktanteil jedoch so groß ist, daß die Maßnahme eines Unternehmens Reaktionen der Konkurrenten auslöst.¹⁰

Die Oligopole können nach Güterkriterien, Marktanteilsverteilungen und oligopolistischer Interdependenz in

- homogene und heterogene,
- symmetrische und asymmetrische sowie
- enge und weite

⁷Vgl. EUCKEN, W. [1965], S. 91f. und STACKELBERG, H. v. [1934], S. 2f.

⁸Vgl. HILKE, W. [1973], S. 17.

⁹BRANDT, K. [1960], S. 24.

¹⁰Vgl. JACOB, H. [1963], S. 33.

Oligopole untergliedert werden.

In homogenen Oligopolen müssen die angebotenen Güter vollkommen gleichartig sein, d. h. sie müssen in Art und Qualität übereinstimmen. Es dürfen keine Präferenzen irgendwelcher Art bzgl. eines Gutes einer bestimmten Firmengruppe bestehen.¹¹ "Der Preis aller Oligopolisten wird derselbe sein, weil die Produkte homogen sind."¹² In der Realität dagegen existieren meist heterogene Märkte. Die Güter werden zwar zueinander in Konkurrenz stehen, also zur gleichen Gütergruppe zurechenbar sein, aber im einzelnen doch Unterschiede aufweisen. Man spricht dann von heterogenen Oligopolen, in denen der Preis für die Güter differieren kann.

Anhand der Größe der Oligopolisten - gemessen an deren Marktanteil - kann man Oligopole in symmetrische und asymmetrische unterteilen. Handelt es sich in einer Kerngruppe um gleichgroße Unternehmen, spricht man von symmetrischen Oligopolen, in denen ein Anbieter aufgrund der Größenverhältnisse mit "gleichstarken" Anbietern rechnen muß, die bei Maßnahmen des Einzelnen ihre Strategie ebenfalls ändern können. In solchen Situationen kann es eher zu wettbewerbsbeschränkendem, z.B. spontan-solidarischem Verhalten kommen als bei asymmetrischen Oligopolen, bei denen unterschiedliche Machtpositionen eine Verminderung der Interessensymmetrie und damit eine zunehmende Wettbewerbsintensität bewirken.¹³

Eine weitere Einteilung von Oligopolen kann in enge und weite Oligopole vorgenommen werden. Das Kennzeichen einer Oligopolsituation ist die oligopolistische Interdependenz.¹⁴ In engen Oligopolen ist diese parametrische Interdependenz unter der Nebenbedingung der Markttransparenz größer als in weiten Oligopolen. Mit zunehmender Interdependenz kann die Neigung der Oligopolisten zu wettbewerbsbeschränkenden Verhaltensweisen zunehmen. In weiten Oligopolen wird die effektive Wettbewerbsintensität daher größer sein.¹⁵

¹¹Vgl. JACOB, H. [1963], S.34f.

¹²Vgl. DUBOIS, M. [1972], S.15.

¹³Vgl. PIESCH, W. / SCHMIDT, I. [1983], S.19.

¹⁴Vgl. HILKE, W. [1973], S.37.

¹⁵Vgl. SCHMIDT, I. [1987], S.15.

Bei der quantitativen Analyse können die Unterschiede in den Produktgruppen nicht gemessen werden. Dieser Aspekt fließt schon bei der Ermittlung des relevanten Marktes ein. Somit kann hier nur noch in symmetrische und asymmetrische Oligopole unterschieden werden, wobei eine große Anzahl relativ kleiner Unternehmen als Indiz für eine Marktstruktur mit niedrigen Marktzutrittschranken, die auch als offene Marktstruktur bezeichnet wird, gewertet werden kann.¹⁶

Es sind folglich symmetrische mit oder ohne freiem Marktzutritt sowie asymmetrische Oligopole mit oder ohne freiem Marktzutritt denkbar.

Bei asymmetrischen Oligopolyen hat man oftmals noch innerhalb der Kerngruppe gewisse Symmetrien, z.B. zwei Gruppen, bei denen auch eine Aufteilung in eine größere und eine kleinere erkennbar ist.

Je homogener und symmetrischer ein Oligopol sein wird, desto stärker wird bei diesem Oligopol die Marktmacht gegenüber der Verfolgergruppe sein. Daher müssen die Dominanzmaße für solche Marktstrukturen höhere Werte anzeigen als beispielsweise in heterogenen, asymmetrischen Oligopolyen. Zumal eine Asymmetrie im Oligopol, d.h. zunehmende Disparität in der Marktanteilsverteilung, durchaus eine zunehmende Wettbewerbsintensität zur Folge haben kann.¹⁷ Ist die Disparität in der Kerngruppe allerdings sehr hoch, kann es auch hier zu wettbewerbsbehindernden Praktiken kommen, die letztendlich zum Monopol führen können.¹⁸

5.2.1 Bewertung von typischen Marktstrukturen

In dieser Untersuchung wird in die Marktstrukturen Teilmonopol sowie symmetrisches und asymmetrisches Oligopol unterteilt. Dabei werden jeweils offene und geschlossene Marktstrukturen sowie verschiedene Formen der Asymmetrie unterschieden.

Welche Werte sollen nun die Dominanzmaße für die einzelnen Marktstrukturen liefern, vor allem bei welchen Marktstrukturen sollen sie im Vergleich höhere Dominanz anzeigen?

¹⁶Vgl. HÄNI, P.K. [1987], S.125.

¹⁷Vgl. PIESCH, W. / SCHMIDT, I. [1983], S.19.

¹⁸Vgl. HERDZINA, K. [1984], S.79.

Bei gleichgroßen oligopolistischen Kernen muß mit zunehmendem Marktanteil der Oligopolgruppe ein Dominanzmaß größere Werte angeben.

Bei gleichgroßem Marktanteil und einer Verringerung der Anzahl der Unternehmen im Kern muß die Marktmacht zunehmen.¹⁹

Bei offenen Marktstrukturen muß die Dominanz größer sein als bei geschlossenen Marktstrukturen, da der Marktanteil der Verfolgergruppe sich auf wesentlich mehr Marktteilnehmer verteilt. Somit muß das Überwiegen des Marktanteils der Kerngruppe über die Verfolgergruppe stärker sein.

Die Marktstrukturen sind in der Übersicht 9 und die jeweiligen Ergebnisse in der nachfolgenden Übersicht 10 zusammengefaßt.²⁰ Dabei sind Ergebnisse für die

- Abgrenzung der oligopolistischen Struktur und
- Messung der strukturellen Marktmacht

angegeben.

¹⁹Vgl. DEFFAA, W. [1981], S.3.

²⁰Die Marktstrukturen lehnen sich an Beispiele von PIESCH, W./SCHMIDT, I. [1983], S.38 und HÄNI, P.K. [1987], S.127 an.

Übersicht 9: Beispiele typischer Marktstrukturen

Marktform	Teilmonopol Symm. Oligopol Asymm. O. (A) Asymm. O. (B) Atom. Konk.								
	o (1)	g (2)	o (3)	g (4)	o (5)	g (6)	o (7)	g (8)	o (9)
'Acht Grösste'	35	51	9	13	12	17	20	30	9
	5	7	9	13	12	17	12	17	8
	5	7	9	13	12	17	10	14	7
	5	7	9	13	12	17	8	11	6
	5	7	9	12	6	8	6	8	6
	5	7	9	12	6	8	6	8	5
	5	7	9	12	5	8	4	6	5
	5	7	9	12	5	8	4	6	4
'Kleine'	1		1		1		1		4
	1		1		1		1		3
	1		1		1		1		3
	1		1		1		1		3
	1		1		1		1		2
	1		1		1		1		2
	1		1		1		1		2
	1		1		1		1		2
	1		1		1		1		1
	.		.		.		.		.
	.		.		.		.		.
	.		.		.		.		.
	1		1		1		1		1
Anzahl der Merkmalsträger	38	8	36	8	38	8	38	8	46
Merkmalssumme	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Zeichenerklärung:

o: offene Marktstruktur,
 niedrige Marktschranken
 g: geschlossene Marktstruktur,
 hohe Marktbarrieren

Übersicht 10: Ergebnisse der Dominanzmaße bei idealtypischen Strukturen

	o (1) Teil- monopol	p (2) Teil- monopol	o (3) Symm. Oligopol	g (4) Symm. Oligopol	o (5) Asymm. Oligopol	g (6) Asymm. Oligopol	o (7) Asymm. Oligopol	g (8) Asymm. Oligopol	(9) Polypol
CR(I)	0.7	0.51	0.72	0.52	0.7	0.68	0.70	0.72	0.49
HHI	0.143	0.2944	0.0676	0.1252	0.0728	0.1412	0.0842	0.1706	0.0418
D_k^A	$k^*=1$ 7 ----- $k^*=8$ 5	$k^*=1$ 7.2857	$k^*=8$ 9	$k^*=4$ 1.083	$k^*=4$ 2 ----- $k^*=8$ 5	$k^*=4$ 2.125	$k^*=8$ 4	$k^*=1$ 1.7647 ----- $k^*=4$ 1.375	$k^*=9$ 1.333
D_k^M	$k^*=1$ 7 ----- $k^*=8$ 8.75	$k^*=1$ 7.2857	$k^*=8$ 9	$k^*=4$ 1.083	$k^*=4$ 2 ----- $k^*=8$ 8.75	$k^*=4$ 2.125	$k^*=8$ 8.75	$k^*=1$ 1.7647 ----- $k^*=4$ 2.25	$k^*=9$ 2
D_k^G	$k^*=1$ 19.9231 ----- $k^*=8$ 8.75	$k^*=1$ 7.2857	$k^*=8$ 9	$k^*=4$ 1.083	$k^*=8$ 8.75	$k^*=4$ 2.125	$k^*=8$ 8.75	$k^*=1$ 3	$k^*=9$ 4.7234
D_k^S	$k^*=8$ 0.4894	$k^*=1$ 0.385	$k^*=8$ 0.4978	$k^*=4$ 0.02	$k^*=8$ 0.4895	$k^*=4$ 0.18	$k^*=8$ 0.4895	$k^*=3$ 0.235	$k^*=13$ 0.3609
D_k^H	$k^*=1$ 0.1339 ----- $k^*=8$ 0.0642	$k^*=1$ 0.2944	$k^*=8$ 0.0676	$k^*=4$ 0.1252	4/0.0655 6/0.065 8/0.064	$k^*=4$ 0.1412	$k^*=4$ 0.0698	$k^*=1$ 0.16	$k^*=9$ 0.0376
D_k^h	$k^*=1$ 0.1225 ----- $k^*=8$ 0.0613	$k^*=1$ 0.2601	$k^*=8$ 0.0648	-	$k^*=8$ 0.0613	$k^*=4$ 0.1156	$k^*=6$ 0.0640	$k^*=4$ 0.1296	$k^*=12$ 0.0324
D_k^R	$k^*=8$ 0.0515	$k^*=1$ 0.2033	$k^*=8$ 0.053	$k^*=4$ 0.1276	$k^*=8$ 0.0515	$k^*=4$ 0.1524	$k^*=8$ 0.0515	$k^*=3$ 0.1633	$k^*=12$ 0.0341
L_k^*	$k^*=8$ 3.2224	-	$k^*=8$ 1	-	$k^*=8$ 1.8346	$k^*=4$ 1	$k^*=8$ 2.5238	-	-
L_k	$k^*=8$ 0.4028	-	$k^*=8$ 0.125	-	$k^*=8$ 0.2293	$k^*=4$ 0.25	$k^*=8$ 0.3155	-	-
n	38	8	36	8	38	8	38	8	46
k^*	1/8	1	8	4	4/8	4	8	4	-

Vergleicht man zunächst die Ergebnisse bei der Abgrenzung der oligopolistischen Kerngruppe, stellt man fest, daß die Maße im wesentlichen identische Ergebnisse liefern. Daraus könnte gefolgert werden, daß das am einfachsten zu berechnende Maß zur Ermittlung der Kerngruppe verwendet werden kann: Das ist der Anstiegsindex, der auf dem Vergleich zweier aufeinanderfolgender Marktanteile beruht.

Problematisch allerdings werden die Ergebnisinterpretationen, wenn die realen Marktstrukturen von den sogenannten idealtypischen Strukturen abweichen. Dies wird jedoch die Regel sein.

Das geschlossene asymmetrische Oligopol (8) kann am ehesten als eine solche reale Struktur angesehen werden. Bei dieser Struktur liefern die Maße keine eindeutigen Abgrenzungen. Zum Teil (D_k^A , D_k^M , D_k^G , D_k^H) wird ein Teilmonopol ermittelt, eine Kerngruppe aber nicht eindeutig abgegrenzt. Der Grund für unterschiedliche Ergebnisse ist der fehlende deutliche Größenabfall in der Verteilung der Marktanteilswerte. In einer solchen Situation kann eine Abgrenzung über nur ein Maß zu einem falschen Ergebnis führen, hier müssen zumindest mehrere Maße hinsichtlich ihrer Ergebnisse verglichen werden.

Um eine exakte Abgrenzung zu erhalten, müßten eventuell neben der Betrachtung einer einzelnen Dimension wie dem Merkmal Umsatz weitere Betrachtungen beispielsweise über Nettowertschöpfung, Bruttoinvestitionen usw. folgen. Verfahren, die mehrere solche Merkmale gleichzeitig zur Beschreibung einer Marktstruktur verwenden, werden in Kapitel 6 vorgestellt.

Beim Linda-Index ist noch ein entscheidender Mangel anzuführen. Aufgrund seiner Berechnungsvorschrift ist dieses Maß nicht in der Lage, ein Teilmonopol zu erkennen. Entwicklungen von einem engen Oligopol hin zu einem Teilmonopol sind daher mit Hilfe dieses Indexes nicht identifizierbar (vgl. Marktstruktur 1 und 2).

Die Beurteilung der strukturellen Marktmacht durch die einzelnen Maße ist nur über den Vergleich dieser Maße für unterschiedliche Verteilungen möglich. Für die einzelnen Maße kann man aufgrund der fehlenden Normierung keine Wertebe-

reiche angeben, in denen mittlere oder starke Dominanz gegeben wäre.

Zunächst sollen für die unterschiedlichen Verteilungen Rangfolgen hinsichtlich der Stärke der Dominanz der Kerngruppe, gemessen durch ein bestimmtes Maß, gebildet werden. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefaßt:

D_k^A	$3 > 1 > 5 > 7 > 9$
D_k^M	$3 > 1, 5, 7 > 9$
D_k^G	$3 > 1, 5, 7 > 9$
D_k^S	$3 > 5, 7 > 1 > 9$
D_k^h	$3 > 7 > 5, 1 > 9$
D_k^H	$1 > 7 > 3 > 5 > 9$
D_k^R	$3 > 1, 5, 7 > 9$
L_k	$1 > 7 > 5 > 3$

Tab.8: Rangfolgen der Marktstrukturen, geordnet nach der Umsatzmacht (offene Strukturen)

Die Maße D_k^H und L_k unterscheiden sich in ihren Rangfolgen von den übrigen Maßen.

Das offene symmetrische Oligopol (3) wird von den Maßen D_k^A , D_k^M , D_k^G , D_k^S und D_k^R sowie D_k^h als diejenige Struktur gekennzeichnet, bei der der Kern die stärkste Marktmacht besitzt. D_k^H und L_k geben aber dagegen das Teilmonopol als diejenige mit der stärksten Oligopolgruppe an.

Auch hier zeigt sich, daß man mit der unterschiedlichen Verwendung von Maßen zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen kann. Es empfiehlt sich daher, die Ergebnisse von unterschiedlichen Maßen im Vergleich zu analysieren.²¹

²¹Vgl. PIESCH, W./SCHMIDT, I. [1983], S.37.

5.2.2 Bewertung von n und CR_k^*

Bei der Bewertung unterschiedlicher Marktstrukturen wurde der Marktanteil der Oligopolgruppe bei den unterschiedlichen sich im Vergleich befindenden Verteilungen möglichst konstant gehalten. Wie reagieren aber die Maße bei einer Variation des Marktanteils der Oligopolgruppe?

Zur Untersuchung dieser Frage wird von einem Kern von fünf Unternehmen mit einem gemeinsamen Marktanteil von 50 % ausgegangen. Dabei sollen die Unternehmen innerhalb der Gruppen jeweils gleich groß sein. Der Marktanteil der Kerngruppe wird nun ständig um 5 % –Punkte zu Lasten der Verfolgergruppe erhöht.²² Es ergeben sich dann die in Tabelle 9 absolut dargestellten Werte für die einzelnen Maße. In Tabelle 10 werden die prozentualen Veränderungen dieser bei Variation des Marktanteils der Kerngruppe zusammengefaßt.

Alle Maße reagieren folgerichtig und nehmen mit steigendem Marktanteil zu. Allein der Linda-Index zeigt keine Veränderung, Grund dafür ist die gleichmäßige Größe (symmetrische Marktanteilverteilung) der Unternehmen innerhalb der Gruppen und die konstante Zunahme des Marktanteils der Kerngruppe CR_k^* .²³

Bei der prozentualen Veränderung zeigt sich bei den geometrischen Maßen eine Zunahme des Anstiegs, während die Maße, die mit Disparitäts- und Konzentrationsmaßen in Verbindung gebracht werden, unterschiedlich reagieren. Maße, die Zusammenhänge zu Disparitätsmaßen aufweisen, z.B. D_k^S , nehmen im Gegensatz zu Maßen, die mit Konzentrationsmaßen in Verbindung gebracht werden können (D_k^R und D_k^H), mit abnehmenden Zuwachsraten zu. Dies kommt auch in der graphischen Darstellung nochmals zum Ausdruck (vgl. Abbildung 13).

Bei den einfachen geometrischen Maßen ergeben sich identische absolute sowie relative Veränderungen der Werte der Dominanzmaße. Eine Zunahme der Dominanz durch einen wachsenden Marktanteil der Kerngruppe wird von allen Maßen gleich bewertet.

²²Vgl. das methodische Vorgehen zur Ermittlung der Gewichtungsunterschiede von Konzentrationsmaßen bei HÄNI, P.K. [1987], S.161f.

²³Vgl. PIESCH, W. [1982], S.140.

Bewertung von CR_k^* :

Oligopolkern: $k^* = 5$ Unternehmen

Große	Kleine	Verteilung
5 x 10	10 x 5	I
5 x 11	10 x 4,5	II
5 x 12	10 x 4	III
5 x 13	10 x 3,5	IV
5 x 14	10 x 3	V
5 x 15	10 x 2,5	VI
⋮	⋮	⋮

	D_k^A	D_k^M	D_k^G	D_k^S	D_k^H	D_k^R	L_k
I	2	2	2	0.17	0,075	0.08	0.2
II	2.44	2.44	2.44	0.21	0.080	0.085	0.2
III	3	3	3	0.27	0.088	0.090	0.2
IV	3.71	3.71	3.71	0.31	0.097	0.098	0.2
V	4.67	4.67	4.67	0.37	0.107	0.105	0.2
VI	6	6	6	0.42	0.118	0.114	0.2
VII	8	8	8	0.47	0.132	0.125	0.2
VIII	11.33	11.33	11.33	0.52	0.146	0.137	0.2
IX	18	18	18	0.57	0.163	0.154	0.2
X	38	38	38	0.61	0.180	0.173	0.2

Tab.9: Reaktionen der Dominanzmaße auf eine Variation von CR_k^*

	D_k^A	D_k^M	D_k^G	D_k^S	D_k^H	D_k^R	L_k
II	22	"	"	23,5	6,7	6,3	—
III	22,9	"	"	28,6	10	5,9	—
IV	23,7	"	"	14,8	11,4	8,8	—
V	25,9	"	"	19,4	10,3	7,1	—
VI	28,5	"	"	13,5	10,2	8,6	—
VII	33,3	"	"	11,9	11,9	9,6	—
VIII	41,6	"	"	10,6	10,6	9,6	—
IX	58,9	"	"	9,6	11,6	12,4	—
X	211	"	"	7,0	10,4	12,3	—

Tab.10: Prozentuale Veränderungen der Maße bei Zunahme von CR_k^*

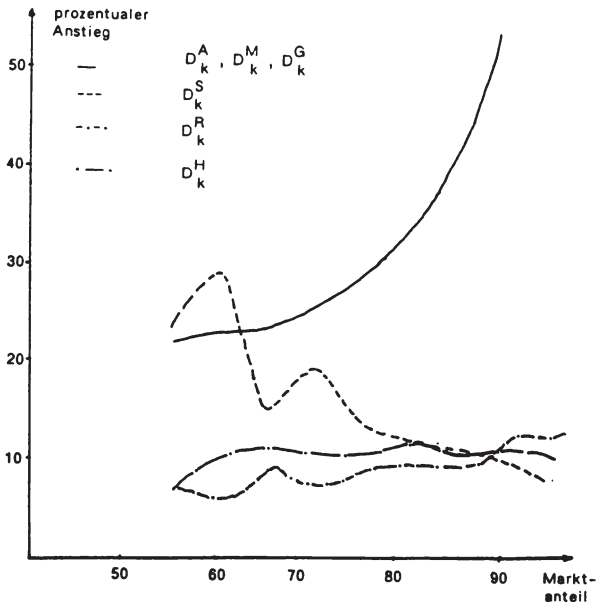


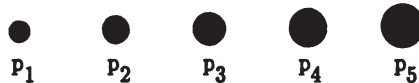
Abb.13: Prozentuale Veränderung der Maße bei Zunahme von CR_k^*

5.2.3 Bewertung von Fusionen

Die Fusion zweier Unternehmen innerhalb eines Marktsegmentes kann in ihren Auswirkungen durch die Eigenschaften Transfer und Ergänzungsprobe erklärt werden. Konzentrationsmaße müssen bei einer Fusion auf jeden Fall zunehmen, während Disparitätsmaße je nach Überwiegen einer der oben genannten Effekte steigen, fallen oder gleichbleiben können.

Bei den Transferuntersuchungen wurde der Spezialfall eines positiven Transfers von der Verfolger – zur Oligopolgruppe untersucht, wobei die Anzahl der Unternehmen der Kerngruppe sich nicht verändern durfte (vgl. Abschnitt 5.1.6). Die auf dieser Grundlage abgeleiteten Aussagen sollen hier bei der Betrachtung der Fusionen ebenfalls zugrundegelegt werden.²⁴

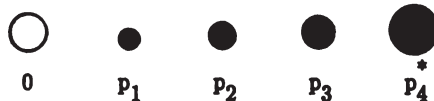
Eine Fusion kann als ein positiver Transfer und einem anschließenden Nullenentzug aufgefaßt werden. Zu diesem Zwecke soll eine Fusion hier schematisch anhand der folgenden Marktstruktur dargestellt werden:



Durch Fusion verschmelzen die beiden Marktanteile der zwei größten Unternehmen. Daraus ergibt sich folgende Situation:

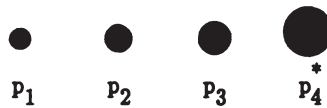


Daß durch die Fusion von der größeren Unternehmung aufgenommene Unternehmen kann man sich nun als einen Nullträger vorstellen, der in der nach der Größe geordneten Reihe an das Ende der Verteilung abrutscht. Die nachfolgenden Unternehmen rücken entsprechend auf.



²⁴Vgl. PIESCH, W. [1980] S.13f.

Ein anschließender Nullenentzug (vgl. Ergänzungsprobe) ergibt dann die neue Marktstruktur:



Bei der Ergänzungsprobe wurde untersucht, inwieweit Maße durch einen Nullträger, der der Marktstruktur hinzugefügt wird, verändert werden. Dabei sind alle Maße entweder konstant geblieben oder angestiegen bis auf das Herfindahl- und das Rosenbluth-Dominanzmaß, die entgegengesetzt reagierten.

Ein Maß kann infolgedessen nur mit einem Anstieg auf eine Fusion reagieren, wenn sowohl Transfer als auch Nullenentzug in die gleiche Richtung weisen.

Diese Bedingungen erfüllen eindeutig nur das Herfindahl- und das Rosenbluth-Dominanzmaß. Grund dafür ist das anomale Verhalten der beiden Maße bei der Ergänzungsprobe: durch einen Nullenentzug werden diese Maße größer.

Der Linda-Index kann bei einer Fusion ebenso wie die Größenproportion und die längste Konzentrationskurvenschneide Veränderungen in beide Richtungen aufweisen. Die Maße D_k^A und D_k^M zeigen bei der Ergänzungsprobe keine Reaktion, so daß nur der Transfer in Form eines Anstieges sich auswirkt.

Unter den gesetzten Annahmen reagieren also nur die Maße D_k^A , D_k^M , D_k^H und D_k^R richtig. Bei den übrigen Maßen sind durchaus anomale Reaktionen möglich, müssen jedoch nicht in jedem Einzelfall eintreten.

Fusionsverhalten von D_k^H :

Transfer $V \rightarrow O$	$\Rightarrow$	
Nullenergänzung	$\Rightarrow$	
Nullenentzug	$\Rightarrow$	

Transfer + Nullenentzug	
-------------------------	---

5.3 Folgerungen aus den Eigenschaften von Dominanzmaßen

Die zunehmende Internationalisierung von Märkten, z.B. des EG-Binnenmarktes bis 1992, verlangt immer mehr, daß ein Konzept zur Beurteilung von Marktstrukturen entwickelt wird, welches der Wettbewerbspolitik ermöglicht, z.B. Fusionen zu erlauben oder aber abzulehnen.

Daher ist es wichtig, neben traditionellen Konzentrationsmaßen Maße bereit zu stellen, die das Erkennen von wettbewerbsbeeinträchtigenden Situationen, insbesondere von engen Oligopolen mit spontan-solidarischem Parallelverhalten, ermöglichen.

Diese Gruppe von Dominanzmaßen, die zwei Aufgaben erfüllen sollen, nämlich Abgrenzung des oligopolistischen Kernes und Messung der Marktmacht, sollten vor allem die an sie gestellten Anforderungen wie Proportionalitätsprobe, Ergänzungsprobe, Normierung und Transfer erfüllen. Im wesentlichen sind das die Eigenschaften gleichmäßig normierter Maße.

Bei der Untersuchung dieser Anforderungen hat sich herausgestellt, daß kein einziges Maß in der Lage ist, sämtliche Eigenschaften zu erfüllen.

Die Gruppe der aus Konzentrationsmaßen abgeleiteten Dominanzmaße reagieren bei der Ergänzungsprobe anomal. Das System der Linda-Indizes kann bei Transfers und damit bei Fusionen falsche Werte anzeigen. Die geometrischen Maße reagieren bei der Proportionalitätsprobe nicht im gewünschten Sinne und schließlich verletzen die restlichen bis auf die Maße D_k^H , D_k^S und D_k^R die Normierungseigenschaften.

Eine vergleichende Beurteilung von Dominanz anhand der Maße ist daher sowohl bei Vergleich eines Maßes für unterschiedliche Verteilungen als auch von verschiedenen Maßen für eine Verteilung nicht möglich.

Die Favourisierung eines Maßes ist zugleich immer ein Zugeständnis an die Unzulänglichkeit eines Maßes. Man muß abwägen, welcher Nachteil am geringsten eingeschätzt wird.

Ein Maß, das vor allem aufgrund seines Zusammenhanges zu gleichmäßig normierten Maßen hervorzuheben ist, wäre das Herfindahl-Dominanzmaß. Dieses Maß reagiert zwar bei der Ergänzungsprobe falsch, verletzt jedoch nicht das Normierungsaxiom und baut auf einem Maß auf, das bei der Beurteilung eines Konzentrationszustandes allgemein anerkannt ist.

Die Beurteilung von Marktmacht über Dominanzmaße ist aus den Verletzungen der Eigenschaften heraus als unzulänglich zu betrachten und somit beschränkt sich der Anwendungsbereich der Dominanzmaße wohl im wesentlichen auf die Abgrenzung des oligopolistischen Kerns.

Aber auch hier, noch mehr bei der Messung von Marktmacht, wäre es wünschenswert, daß die Abgrenzung eines oligopolistischen Kernes nicht nur auf der Grundlage eines einzigen Merkmals, sondern auf der Basis von mehreren Merkmalen, die für eine Unternehmensgrößenbeurteilung relevant sind, vorgenommen werden könnte.

Im folgenden werden daher Verfahren vorgestellt, die in der Lage sind, eine Strukturierung einer statistischen Gesamtheit auf der Grundlage mehrerer Merkmale vorzunehmen. Unterscheiden sich die multivariaten Abgrenzungen von den univariaten gravierend, dann würde auch diese Aufgabe von den univariaten Maßen ungenügend erfüllt und man müßte dann die eindimensionale Dominanzmessung um die Variante einer mehrdimensionalen Strukturierung erweitern.

Bei der Entwicklung eines Konzeptes zur Messung und Beurteilung von Konzentration sowie zur Ermittlung von dominanten Strukturen ist nun zu überprüfen, inwieweit mehrdimensionale Verfahren in die Komponenten

- Abgrenzung des relevanten Marktes
 - Beurteilung der Konzentration
 - Strukturierung eines Marktes
- integriert werden können.

Zumindest bei der Ermittlung relevanter Märkte und der Strukturierung eines Marktes sind Ansätze vorhanden bzw. wäre eine vertiefende Diskussion denkbar.

Bei der Beurteilung der Konzentration ist die Grundlage ein eindeutiges Gewichtungsschema. Je mehr Dimensionen jedoch berücksichtigt werden, umso mehrdeutiger würde auch dieses Schema interpretierbar werden und damit wäre für Wettbewerbspolitiker ein Ermessensspielraum vorhanden, der zwar den jeweiligen Lobbyisten Handlungsspielräume verschaffen würde, den Konsumenten aber in der Regel zum Nachteil gereichen würde.

Die Möglichkeiten der Einbeziehung von mehrdimensionalen Verfahren bei der Abgrenzung des relevanten Marktes und der Strukturierung von Märkten sollen anhand der

- mehrdimensionalen Skalierung und der
 - Clusteranalyse
- aufgezeigt werden.

Da Marktmacht ein mehrdimensionales Phänomen ist, ist eine Messung äußerst schwierig. Ein erster Ansatz könnte die Beschreibung einer Marktstruktur durch den Einsatz von multivariaten Verfahren sein. Diese Deskription könnte dann Rückschlüsse auf oligopolistische Kerne zulassen und damit eine weitere Untersuchung dieser über spezielle Konzentrations- und Disparitätsmaße auslösen. Bevor auf solche Methoden in Kapitel 6 näher eingegangen wird, soll in einem Exkurs ein Versuch eines umfassenden Kennzahlensystems zur Erfassung von Marktmacht von LINDA vorgestellt werden.

5.4 Exkurs: der INS-Index von LINDA

Ein erster Ansatz zu einer umfassenden Beurteilung der Marktmacht durch ein Kennzahlensystem wurde von LINDA [1986] vorgestellt.

Um den Schaden für Konsumenten aus wenig effizienten Marktstrukturen zu minimieren, muß den Wettbewerbspolitikern ein objektives Instrumentarium mit festen Entscheidungsregeln geliefert werden, das ihnen genau vorgibt, bei welchen wettbewerbsgefährdenden Strukturen oder Zusammenschlüssen sie eingreifen müssen. Dabei ist nach LINDA nicht so sehr die Konzentration, sondern vielmehr der Mißbrauch von Marktmacht entscheidend.²⁵ Man müßte daher genau in Maße der Konzentration und Maße der Marktmacht trennen. Ein Grund sei darin zu sehen, daß zunehmende Konzentration sich nicht automatisch auf den Wettbewerb nachteilig auswirken müsse. Es könne im Gegenteil sogar der Fall vorkommen, daß eine zunehmende Konzentration sogar größere Konkurrenz nach sich ziehe und damit eine Wettbewerbsverbesserung entstehen könnte. Zunehmende Marktmacht müsse jedoch auf jeden Fall auch zu einer Zunahme eines entsprechenden Maßes führen.

Damit baut dieser Vorschlag auf den Schlußfolgerungen der Untersuchung von Dominanzmaßen auf. Von PIESCH und SCHMIDT wurde diese Vorgehensweise schon propagiert. Sie fordern, daß neben der absoluten Konzentration nach Abgrenzung eines oligopolistischen Kerns auch Gesichtspunkten der Disparität Beachtung geschenkt werden muß.²⁶

Auch von LINDA wird vorgeschlagen, Marktmacht nicht nur durch Konzentrations-, sondern auch durch Aspekte der Disparität zu erfassen. Da es keine Maßzahl gibt, die alle zu betrachtenden Momente auf sich vereinigen kann, müsse man ein System von Indizes aufbauen, das eine Beurteilung von Marktmacht erlaubt. Dieses System, von LINDA vorgeschlagen, und im wesentlichen auf dem System der LINDA-Indizes zur Dominanzmessung beruhend, soll hier im einzelnen vorgestellt werden.

²⁵Vgl. LINDA, R. [1986], S. 14.

²⁶Vgl. PIESCH, W./SCHMIDT, I. [1983], S. 42ff.

Ausgangspunkt einer Beurteilung der Marktmacht ist die Betrachtung der Marktanteile, die nach Meinung vieler Ökonomen das ausschlaggebende Moment für Marktmacht darstellen. So schreibt z. B. SHEPHERD: "The fundamental pattern is that a firm's market power varies mainly with its market share. ... Generally, a firm with a low market share (below 10 percent) has no market power, regardless of the structure of the whole market."²⁷ Die Konzentration und die Marktbarrieren sind zweitrangige Bestimmungsgrößen für Marktmacht.

Unter der "perfect balance of market power" versteht LINDA daher eine Gleichverteilung der Marktanteile unter den einzelnen Unternehmen. Zur Messung der Marktmacht verwendet er das System von Indikatoren "Indicateur de Synthèse", eine Zusammenfassung mehrerer Größen in einem Wert mit dem Wertebereich:

$$(5.19) \quad 1 \leq \text{INS} \leq 4.$$

Dabei können die Bereiche des INS-Index in einzelne Gefahrenstufen eingeteilt werden, die je nach Gefährdung des Wettbewerbs mit Farbbereichen verbunden werden:

Übersicht 11: Bereichsangaben für den INS-Index²⁸

INS = 4	ROT	Monopolsituation, Wettbewerb stark gefährdet
INS $\geq$ 3,5	ROT	strukturelles Ungleichgewicht, Wettbewerb stark gefährdet
2,5 $\leq$ INS $\leq$ 3,5	AMBER oder GELBBRAUN	strukturelles Ungleichgewicht, Wettbewerb gefährdet, Situation muß beobachtet werden
1,5 $\leq$ INS < 2,5	GELB	relative gleichgewichtige Situation, Marktmechanismus reagiert
INS $\leq$ 1,5	GRÜN	Wettbewerb ungefährdet
INS = 1		Wettbewerbssituation: weites Oligopol oder Polypol

²⁷SHEPHERD, W.G. [1985], S.41.

²⁸Vgl. LINDA, R. [1986], S.21.

Die Definition und der Aufbau des INS-Index wird im folgenden kurz geschildert. Ein perfektes Gleichgewicht wird es in der Realität nicht geben. LINDA schränkt dieses auf ein arbeitsfähiges Gleichgewicht (workable balance) ein. Zudem scheint es seiner Ansicht nach auszureichen, nur die vier größten Unternehmen in einem relevanten Markt zu untersuchen. Damit entfällt das Problem der Abgrenzung einer oligopolistischen Struktur. Da die Marktmacht ein komplexes Phänomen ist, unterteilt er zur Erfassung dieser einzelne Komponenten, um die Einflüsse getrennt messen zu können. Diese Variablen sind

- (I) die Monopolmacht (MON),
- (II) die duopolistische Dominanz (DUO),
- (III) die oligopolistische Gruppe (k^*) (OLI),
- (IV) und die Disparität in der Gruppe (IMB).

Die monopolistische Macht soll die Intensität der Macht des Marktführers im Verhältnis zu den restlichen Marktteilnehmern, insbesondere zum direkten Verfolger, zum Ausdruck bringen. Die duopolistische Dominanz gibt dasselbe Verhältnis für die zwei größten im Vergleich zu dem folgenden Unternehmen an. Eine dritte Variable mißt den kumulativen Marktanteil der drei größten Unternehmen, während die vierte Komponente die Disparität der Unternehmen innerhalb der Gruppe angeben soll.

Für jede der Variablen können vier Farbbereiche angegeben werden, die der Einteilung des INS-Index entsprechen (rot – amber – gelb – grün).

Grundlage der Kalkulation des Maßes sind die Konzentrationsrate CR_k und die mittlere Dominanz L_k^* .

Dabei wird die Monopolmacht durch CR_1 und L_2^* , die duopolistische Dominanz durch CR_2 und L_3^* , die Stärke des Oligopols über CR_3 und CR_4 und die Disparität im Oligopol mit L_2^* , L_3^* und L_4^* gemessen. Für diese vier Variablen werden von LINDA folgende Intervalle zur Einteilung der vier Farbbereiche angegeben (Die Werte der Maße sind mit dem Faktor 100 multipliziert):²⁹

²⁹Vgl. LINDA, R. [1986], S.30 f.

Bereiche in %	MON	DUO	OLI			IMB		
			CR ₂	CR ₃	CR ₄	L ₂ [*]	L ₃ [*]	L ₄ [*]
ROT	siehe Tabelle 13 und 14		≥60	≥70	≥80	≥400		
AMBER			≥40	≥50	≥60	≥240		
GELB			≥20	≥30	≥40	≥150		
GRÜN			<20	<30	<40	<150		

Tab.12: Kriterien für "OLI" und "IMB" zur Ermittlung des INS-Index.

ROT		AMBER		GELB		GRÜN	
CR ₁	L ₂ [*]	CR ₁	L ₂ [*]	CR ₁	L ₂ [*]	CR ₁	L ₂ [*]
>60		>50	≤150	>40	<150	>20	<200
>50	>150	>40	150-500	>30	<200	>15	<300
>40	>500	>30	200-1000	>25	<300	>10	<500
>30	>1000	>25	≥300	>20	200-1000	<10	<1000
		>20	>1000	>15	300-1000		
				>10	500-1000		
				<10	>1000		

Tabelle 13: Kriterien für "MON" zur Ermittlung des INS-Index.

ROT		AMBER		GELB		GRÜN	
CR ₂	L ₃ [*]	CR ₂	L ₃ [*]	CR ₂	L ₃ [*]	CR ₂	L ₃ [*]
≥60	>175	≥60	≤175	>40	<325	>20	<200
>50	≥325	>50	<325	>30	<200	>10	<400
		>30	≥325	>20	>200	<10	
				>10	≥400		

Tabelle 14: Kriterien für "DUO" zur Ermittlung des INS-Index.

Ein Wert für den INS-Index ergibt sich durch Verschlüsselung der vier Farbbereiche Rot = 4, Amber = 3, Gelb = 2 und Grün = 1. Jeder Variablen wird ein solcher Bereich zugeordnet und die Bildung des arithmetischen Mittels aus diesen Werten ergibt dann den INS-Index.

Bei der Zuordnung einzelner Farbbereiche für die Variablen wird bei I und II immer eine Kombination aus CR_k und L_k^* gewählt, bei III wird dasjenige CR_k gewählt, das die größte Konzentration anzeigt, bei IV wird das L_k^* gewählt, das die niedrigste Disparität angibt. Der Vergleich zweier Marktstrukturen soll die Anwendung des INS-Index zeigen:³⁰

Markt I

$$p_1 = 0.5$$

$$p_2 = 0.05$$

$$p_3 = 0.05$$

$$p_4 = 0.05$$

$$n = 50$$

$$CR_4 = 0.65$$

$$L_2^* = 10$$

$$L_3^* = 7.75$$

Markt II

$$p_1 = 0,25$$

$$p_2 = 0.25$$

$$p_3 = 0.25$$

$$p_4 = 0.15$$

$$n = 10$$

$$CR_4 = 0.9$$

$$L_2^* = L_3^* = 1$$

$$L_4^* = 1.35$$

INS-Index

I R 4

II R 4

III A 3

IV R 4

INS: 3,75

I G 1

II A 3

III R 4

IV G 1

INS: 2,25

³⁰Vgl. LINDA, R. [1986], S. 39f.

Der Vergleich der beiden Marktstrukturen mit Hilfe des INS-Indexes weist die Marktstruktur II als diejenige mit dem größeren Wettbewerbsgrad aus. Entscheidend hierfür ist, daß die Monopolmacht im Vergleich zur Marktstruktur I abgenommen und daß die Disparität sich enorm verringert hat. Beurteilt man die Wettbewerbsstruktur ausschließlich mit einem Konzentrationsmaß, z. B. CR_4 , würde sich eine entgegengesetzte Aussage ableiten lassen, nämlich daß sich die Wettbewerbssituation drastisch verschlechtert hat. CR_4 ist von 0,65 auf 0,9 gestiegen.

Anhand des Beispiels sieht man, daß die Auswahl der jeweiligen Farbbereiche nach unterschiedlichen Gesichtspunkten vorgenommen wird. Die Kriterien können mit Kombination, Maximierung und Minimierung umschrieben werden. Für die Variablen "MON" und "DUO" wird eine Kombination von CR_k und L_k^* gewählt. Bei der Variablen "OLI" wird aus CR_2 , CR_3 und CR_4 die größte Konzentrationsrate herausgegriffen. Das Kriterium der Minimierung wird bei der Disparitätsanalyse verwendet. Aus L_2^* , L_3^* und L_4^* wird die kleinste Disparität zur Bestimmung der entsprechenden Farbbereiche verwendet. Der Grund dafür, daß man einmal eine Maximierung, einmal eine Minimierung vornimmt, ist in der Variablen selbst zu suchen. Die Variable "OLI" soll die Stärke der oligopolistischen Kerngruppe zum Ausdruck bringen. Ist z.B. CR_3 rot und CR_4 amber, dann wird der Markt von einer Gruppe aus drei Unternehmen dominiert. In diesem Fall wählt man also den roten Gefahrenbereich. Bei der Variablen "IMB" ist das Ziel der Messung die Disparität in dem Kern, und zwar das Auffinden des möglichen relevanten Gleichgewichts. Je kleiner der Wert L_k^* ist, umso näher ist man an einer gleichmäßigen Aufteilung der Marktanteile.³¹

Vergleicht man ein Konzentrationsmaß, z.B. den Herfindahl-Index, mit dem INS-Index, sieht man, daß der H-Index wesentlich strengere Beurteilungen von einzelnen Wettbewerbssituationen angibt als der INS-Index (vgl. Tabelle 15). Dies ist eine Folge der Erfassung mehrerer Aspekte in einem einzigen Index. Es werden hier sowohl Disparitäts- als auch Konzentrationsgedanken miteinbezogen.

³¹Vgl. LINDA, R. [1986], S.34.

Für eine solche Vorgehensweise haben Piesch und Schmidt [1983] in ihrem Gutachten zur Verwendung von Konzentrationsmaßen in der Europäischen Wettbewerbspolitik den Grundstein gelegt. Sie plädieren für eine Art "Mehrdimensionalität der Maße", also der simultanen Berechnung verschiedener Konzentrations-, Disparitäts- und Dominanzmaße. LINDA hat dies nun über die Einteilung einzelner Bereiche je Variable zu einem möglichen Gesamtindex verbunden. Bei der praktischen Beurteilung von Strukturen wäre als Nachteil zu nennen, daß dieser Index sehr umständlich zu berechnen ist und daß aufgrund der Geheimhaltungsvorschriften Informationen über die vier größten Unternehmen wohl nicht einzeln zu erhalten sind.

n	Markt- anteil in%	H	INS	INTERPRETATION	
				H	INS
1	100	1.0	4.0	EG	EG
2	50	0.5	2.75	EG	PG
3	33	0.3267	2.50	EG	PG
4	25	0.2500	2.25	EG	MG
5	20	0.2000	2.0	EG	MG
6	17	0.1734	1.50	MG	MG
7	14	0.1372	1.25	MG	KG
8	12	0.1152	1.25	MG	KG
9	11	0.1089	1.25	MG	KG
10	10	0.1000	1.25	MG	KG
11	9	0.0891	1.0	KG	
12	8	0.0768	1.0	KG	
50	2	0.0200	1.0	KG	
100	1	0.0100	1.0	KG	

Tab.15: Vergleich von H und INS-Index³²

EG: ernste Gefahr,

MG: mögliche Gefahr,

PG: potentielle Gefahr,

KG: keine Gefahr.

³²Vgl. LINDA, R. [1986], S.49..

6. Mehrdimensionale Meßmethoden zur Erfassung oligopolistischer Strukturen

Die Beschreibung einer Marktstruktur durch ein einziges Merkmal wird im allgemeinen als unzureichend angesehen, da der Markt als komplexes Gebilde nicht durch nur eine Dimension erklärt und strukturiert werden kann. Der Markt - und damit die darin agierenden Unternehmen - ist eine mehrdimensionale Erscheinung.¹ Eine Deskription müßte daher auch durch mehrere Komponenten erfolgen.

In der traditionellen Konzentrationsmessung wird in der Regel eine Marktbeurteilung durch das Merkmal Umsatz vorgenommen.² Dies rührt sicherlich zum Teil daher, daß diese Größe im allgemeinen leicht verfügbar ist. Der wirtschaftliche Umsatz zum Beispiel hat jedoch den Nachteil, daß nur Werte der letzten Produktionsstufe berücksichtigt werden. Kennzeichen einer vertikalen Konzentration werden durch das Merkmal Umsatz vernachlässigt.³ Daraus wird schon ersichtlich, daß eine Unternehmung nicht mit Hilfe eines einzigen Merkmals charakterisiert und beurteilt werden kann. Die Messung des Konzentrationsniveaus und damit die Beurteilung einer Marktstruktur ist aus diesem Grund unzulänglich und es drängt sich der Gedanke auf, mehrdimensionale Erscheinungsformen auch durch mehrdimensionale Meßmethoden zu erfassen. Ob diese sowohl bei der Abgrenzung des relevanten Marktes als auch bei der Aufteilung des Marktes in eine Gruppe der dominanten und dominierten Firmen als mögliche Analyseformen eingesetzt werden können, wird in den folgenden Kapiteln überprüft.

Allerdings muß hier schon einschränkend erwähnt werden, daß das Problem der Messung der Marktmacht, bei der die Dominanzmaße unzureichende Ergebnisse lieferten, auch nicht durch die Verwendung von multivariaten Verfahren gelöst werden kann. Ein Grund dafür ist, daß es mehrere Dimensionen gibt, von denen jede mit einem entsprechenden Gewichtungsschema versehen werden müßte. Als Folge entstehen mehrdeutige Ergebnisse, die je nach Standpunkt des Betrachters "im eigenen Sinne" interpretiert werden könnten. Es soll hier aber auch nicht die Erfassung der Marktmacht im Vordergrund stehen, sondern geprüft werden,

¹Vgl. STEINER, P.O. [1968], S.576.

²Vgl. MARFELS, C. [1977], S.21.

³Vgl. MARFELS, C. [1977], S.23f.

inwieweit eine multivariate Analyse ein zusätzliches Hilfsmittel für die Beschreibung einer Marktstruktur sein kann.

PIESCH und SCHMIDT haben vorgeschlagen, und der IN's-Index von LINDA geht in diese Richtung, mehrere Maße zur Klassifikation einer Marktstruktur zu verwenden. Das bedeutet, über ein Dominanzmaß wird eine Kerngruppe abgegrenzt, mit einem Konzentrationsmaß wird das Konzentrationsniveau gemessen und das Disparitätsmaß mißt die Ungleichverteilung innerhalb der Kerngruppe und im gesamten Markt⁴. Da die Maße für sich genommen entsprechende Vor- und Nachteile aufweisen, sind diese Autoren für die gleichzeitige Berechnung mehrerer Maße. Auf der anderen Seite ist der Umsatz als Konzentrationsmerkmal unzureichend. Aus diesem Grunde berechnet man neben der Umsatzkonzentration die Konzentration anhand verschiedener Merkmale wie Beschäftigte oder Nettoproduktionswert. Durch ein solches branchenmäßiges Tripel von Maßzahlen für verschiedene Merkmale ist sicherlich eine zuverlässigere Aussage über die Wettbewerbsstruktur eines Marktes zu treffen. Die Möglichkeit einer Konzentrationsanalyse anhand mehrerer Merkmale und mehrerer Maße kann unter dem Stichwort "Mehrdimensionalität der Maße" zusammengefaßt werden.

Daneben besteht aber die Möglichkeit, zur Beurteilung einer Marktstruktur Verfahren zu Hilfe zu nehmen, die eine Auswahl von mehreren Merkmalen gleichzeitig verarbeiten können. Steht der Aspekt der Deskription einer Struktur im Vordergrund, ist das Ziel also die Einteilung einer statistischen Masse in möglichst homogene Gruppen, könnten bspw. die multivariaten Verfahren wie mehrdimensionale Skalierung oder Clusteranalyse, die man auch als strukturentdeckende Verfahren bezeichnet⁵, entsprechende Hilfsmittel zur Erfüllung dieser Aufgabenstellung sein.

Nach einigen einführenden Bemerkungen in multivariate Verfahren werden in Kapitel 6.2 und 6.3 diese Analyseverfahren theoretisch aufbereitet. Im Anschluß daran werden diese Verfahren auf die Abgrenzung des relevanten Marktes in Kapitel 6.4 und die Strukturierung eines Marktes in Kapitel 6.5 übertragen.

⁴Vgl. PIESCH, W./ SCHMIDT, I. [1983], S. 40.

⁵Vgl. BACKHAUS, K. [1987], S. XIII.

6.1 Kennzeichen multivariater Verfahren

Die Methoden der multivariaten Analyse können grob in drei Gruppen eingeteilt werden; in Verfahren zur

- a) Repräsentation,
- b) Klassifikation und
- c) Identifikation von Objekten.⁶

Diese können unter dem Oberbegriff der numerischen Taxonomie zusammengefaßt werden. Das Ziel ist, "Ähnlichkeitsbeziehungen zwischen den Elementen einer im allgemeinen großen und unübersichtlichen Menge von Objekten – beispielsweise Lebewesen, Gegenstände, Institutionen, Begriffe oder Ereignisse – zu analysieren."⁷

Unter Repräsentation versteht man, daß die Ähnlichkeit der Objekte durch Punkte eines euklidischen Raumes derart dargestellt werden, daß anhand der relativen Lage der Punkte zueinander Gemeinsamkeiten aufgedeckt werden können.

Über Verfahren der Klassifikation werden Objekte in möglichst homogene Gruppen eingeteilt, wobei die Ähnlichkeit in den Merkmalsausprägungen Grundlage der Betrachtungen ist⁸.

Bei der Identifikation schließlich geht es darum, Merkmale derart zu modifizieren, daß eine bestmögliche Reproduktion einer vorgegebenen Klassifikation oder Repräsentation erreicht wird.

Daneben kann nach der Beziehung der untersuchten Variablen in Verfahren der Dependenzanalyse und der Interdependenzanalyse unterteilt werden. Bei Dependenzanalysen versucht man Beziehungen zwischen abhängigen und unabhängigen Variablen aufzudecken, während in der Interdependenzanalyse eine symmetrische, das heißt eine gleichwertige, Betrachtung der Merkmale im Vordergrund steht. Außerdem ist das Skalenniveau der entsprechenden Merkmale für die Auswahl eines bestimmten Verfahrens mitverantwortlich.⁹

⁶Vgl. OPITZ, O. [1980], S.1ff.

⁷OPITZ, O. [1980], S.1.

⁸Vgl. KUHN, W. [1976], S.9f.

⁹Vgl. FAHRMEIR, L. und HAMERLE, A. [1984], S.10ff.

Im folgenden werden die Verfahren Mehrdimensionale Skalierung als Methode der Repräsentation von Objekten und die Clusteranalyse als Methode der Klassifikation vorgestellt. Dabei handelt es sich um Analysemethoden, die man der Interdependenzanalyse zurechnet.

6.2 Mehrdimensionale Skalierung

Die Repräsentation von Objekten in einem möglichst niedrig dimensionierten Raum ist die Aufgabe der Faktorenanalyse oder der mehrdimensionalen Skalierung. Diese Methoden dienen der Analyse von Strukturen und der Reduktion der multivariaten Beobachtungen auf wenige Dimensionen.¹⁰

"Es ist das Anliegen der Mehrdimensionalen Skalierung, Objekte so in einem möglichst niedrig dimensionierten Raum anzuordnen, daß die Rangfolge der Distanzen soweit wie möglich der Rangfolge der - tatsächlichen oder wahrgenommenen - Affinitäten entspricht"¹¹. Durch die Darstellung dieser in einem mehrdimensionalen Raum versucht man dann Informationen über Merkmale oder Eigenschaften zu erhalten, die diesen mehrdimensionalen Raum definieren.¹² Zur Ermittlung von Ähnlichkeiten einzelner Objektpaare werden Methoden wie z. B. das Rating-Verfahren oder die Methode des Rangordnens verwendet¹³.

Informationen über die Objekte und ihre Merkmale werden in der Datenmatrix X (n Objekte, p Merkmale) zusammengefaßt. Durch die geeignete Wahl ($n \times p$) eines Distanzmodells werden die Daten in die Distanzmatrix

$$(6.1) \quad D = (d_{ij}) \quad (n \times n), \quad d(i,j) = \left(\sum_{k=1}^p |x_{ik} - x_{jk}|^q \right)^{\frac{1}{q}},$$

transformiert.

¹⁰Vgl. AHRENS, H. [1974], S.34.

¹¹DICHTL, E. / SCHOBERT, R. [1979], S.1.

¹²Vgl. KUHN, W. [1976], S.13.

¹³Vgl. BACKHAUS, K. [1987], S.322.

Die Distanzen d_{ij} werden durch eine L_q -Distanz gemessen, wobei die Unterschiede der paarweisen Beobachtungen je nach der Größe von q verschieden bewertet werden können. Es wird versucht, die Achsen des mehrdimensionalen Raumes als Merkmale oder charakteristische Eigenschaften der Objekte zu interpretieren. Diese Interpretation ist allerdings nur möglich, wenn die Annahmen der Monotoniebedingung und der Minimumbedingung erfüllt sind.

Unter der Monotoniebedingung versteht man, daß zwei Objekte "eine umso kleinere Distanz haben, je ähnlicher sie gemäß der Datenerhebung sind."¹⁴ Die Minimumbedingung verlangt, daß die Anzahl der Dimensionen, die den Raum aufspannen, möglichst gering ist.¹⁵

Gesucht wird jetzt ein Algorithmus, der unter den Nebenbedingungen der Monotonie und einer möglichst kleinen Anzahl an Dimensionen einen Raum aufspannt, dessen Achsen die gesuchten Merkmale bilden (Wahrnehmungsraum). In dem Raum werden die Objekte gemäß ihren Ähnlichkeitsbeziehungen positioniert.

Diese Algorithmen werden unterteilt in Verfahren der metrischen und nichtmetrischen mehrdimensionalen Skalierung, wobei die nichtmetrische mehrdimensionale Skalierung gewisse Nachteile der metrischen Skalierung beseitigt.

Als Nachteile der metrischen Skalierung wären zu nennen, daß zwischen Ähnlichkeiten und Distanzen ein expliziter funktionaler Zusammenhang angegeben werden muß und daß man sich auf euklidische Distanzen beschränken muß.¹⁶

Aus diesen Gründen wird hier nur das Verfahren der nichtmetrischen mehrdimensionalen Skalierung (MDS) von KRUSKAL [1964] vorgestellt.

Grundlage der Betrachtungen ist eine Datenmatrix X $\begin{matrix} (n \times p) \end{matrix}$.¹⁷ Die Merkmalsausprägungen seien quantitativ. Bei der Ermittlung der Distanzmatrix wird eine

¹⁴Vgl. FAHRMEIR, L. und HAMERLE, A. [1984], S.663.

¹⁵Vgl. OPITZ, O. [1980], S.127.

¹⁶Vgl. FAHRMEIR, L. und HAMERLE, A. [1984], S.679.

¹⁷Vgl. OPITZ, O. [1980], S.130ff.

euklidische Distanz gewählt (vgl. 6.1), also $q = 2$.

Somit erhält man eine symmetrische Distanzmatrix $D_{(n \times n)}$, die die empirischen

Distanzen d_{ij} enthält.

Das erste entscheidende Moment bei der Anwendung dieses Verfahrens ist nun die geeignete Wahl der Dimension des Raumes, in dem die Objekte positioniert werden sollen, das Ziel ist eine möglichst niedrige Dimension.

Zu Beginn muß eine Startkonfiguration festgelegt werden, die beliebig wählbar ist. Von dieser zufälligen Startanordnung X' ausgehend wird eine neue Distanzmatrix (L_q - Distanz) berechnet, die die Distanzen d_{ij} einer Anordnung im p -dimensionalen Raum enthält.

Somit erhält man nun zwei Ähnlichkeitsrangordnungen, eine empirische (d_{ij}) und eine auf einer zufälligen Startanordnung im p -dimensionalen Raum beruhende ($\hat{d}_{ij}$), die miteinander verglichen werden müssen.

KRUSKAL schlägt vor, daß nun für jedes Ähnlichkeitspaar das Paar der Distanzen ($d_{ij}, \hat{d}_{ij}$) in einem Koordinatensystem gegenübergestellt werden. Gelingt es, durch die Koordinatenpunkte eine stückweise lineare, monoton wachsende Funktion zu legen, ist die Monotoniebedingung erfüllt.

Bei Nichterfüllung dieser Bedingung versucht man durch eine monotone Regression die Ähnlichkeitsrangordnungen in Übereinstimmung zu bringen.

Die Monotoniebedingung lautet für die Paare (i,j) und (i',j')

$$(6.2) \quad d_{(ij)} \leq d_{(i'j')} \Rightarrow \hat{d}_{(ij)} \leq \hat{d}_{(i'j')} .$$

Sind die Objekte (i,j) in der Realität ähnlicher als (i',j') , dann müssen sie auch in der Abbildung im p -dimensionalen Raum ähnlicher sein.

Wird diese Bedingung verletzt, gilt

$$(6.3) \quad d_{ij} \leq d_{i',j'} \Rightarrow \hat{d}_{ij} > \hat{d}_{i',j'}.$$

Diese Distanzen $\hat{d}_{ij}$ werden durch eine monotone Regression

$$(6.4) \quad \delta_{ij} = \delta_{i',j'} = \frac{1}{2} (\hat{d}_{ij} + \hat{d}_{i',j'})$$

derart transformiert, daß anschließend die Ähnlichkeitsrangordnung in Übereinstimmung mit der empirischen gebracht werden kann:

$$(6.5) \quad d_{ij} \leq d_{i',j'} \Rightarrow \delta_{ij} \leq \delta_{i',j'}.$$

Ist diese monotone Regression nicht ausreichend, kann auch das arithmetische Mittel z.B. von drei aufeinanderfolgenden Rängen usw. gebildet werden. Diese neue Monotoniebedingung erfüllt die Eigenschaft

$$(6.6) \quad b = \sum_{i < j} (\hat{d}_{ij} - \delta_{ij})^2 \rightarrow \min!$$

Dieser Wert b wird als Stress (Bewertungsindex) bezeichnet und kann als Gütemaß für die Ähnlichkeitsrangordnungen verwendet werden.

Ist die Monotoniebedingung erfüllt, nimmt der Stress den Wert null an.

Um Aussagen über die Güte einer Objektanordnung machen zu können, ist es notwendig zu wissen, in welchem Intervall der Stress b sich bewegen kann. Die Untergrenze für b ist null, die Obergrenze erhält man genau dann, wenn

$$(6.7) \quad d_{ij} \leq d_{i',j'} \Rightarrow \hat{d}_{ij} > \hat{d}_{i',j'}$$

erfüllt ist.

Ist (6.7) für alle Objektpaare erfüllt, ergibt sich durch eine monotone Regression für

$$(6.8) \quad \delta_{ij} = \bar{d} = \frac{2}{n(n-1)} \sum_{i < j} \hat{d}_{ij}.$$

Die Anzahl der Objektpaare ist $\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2}$. Für den Stress b erhält man - auch mit der Varianz vergleichbar -

$$(6.9) \quad b_{\max} = \sum_{i < j} (\hat{d}_{i,j} - \bar{d})^2$$

Je mehr die Ähnlichkeitsrangordnungen voneinander abweichen, umso größere Werte werden von dem Stress angenommen. Andererseits kann man mit Hilfe des Stress eine Anordnung suchen, die den Wert von b reduziert und somit eine bessere Repräsentation der Objektpaare im p -dimensionalen Raum bewirkt.

Faßt man den Stress als Funktion der Werte $\hat{d}_{i,j}$ auf, kann eine Verschiebung einer beliebigen Anfangsanordnung durch die partielle Differentiation nach den einzelnen Komponenten ermittelt werden. Man interessiert sich für das globale Minimum der Funktion, daß man am ehesten in Richtung negativer Steigung vermutet.¹⁸

$$(6.10) \quad -\text{grad } b = \left(-\frac{\partial b}{\partial x_{11}}, \dots, -\frac{\partial b}{\partial x_{np}} \right)$$

gibt die Richtung des größtmöglichen Abfalls der Funktion an und man erreicht nun durch das "schrittweise Wandern" in dieser Richtung die neue Anordnung

$$(6.11) \quad X = X^0 - \lambda_0 \text{ grad } b|_{x^0, \lambda_0}.$$

Der Koeffizient λ_0 ist eine Konstante und gibt die Schrittweite an. Aus Erfahrungswerten abgeleitet wird empfohlen, λ_0 nicht größer als 0,2 zu wählen. Bei

¹⁸Vgl. FAHRMEIR, L. und HAMERLE, A. [1984], S.683.

mehrmaligem Wiederholen des Verfahrens werden die Konstanten λ_i abgebrochen, wenn der Stress nicht mehr kleiner wird (das nicht unbedingt ein globales Minimum sein muß), oder Werte unter einer vorgegebenen Schranke annimmt. Der Ablauf des Verfahrens wird in Abb. 14 zusammengefaßt:

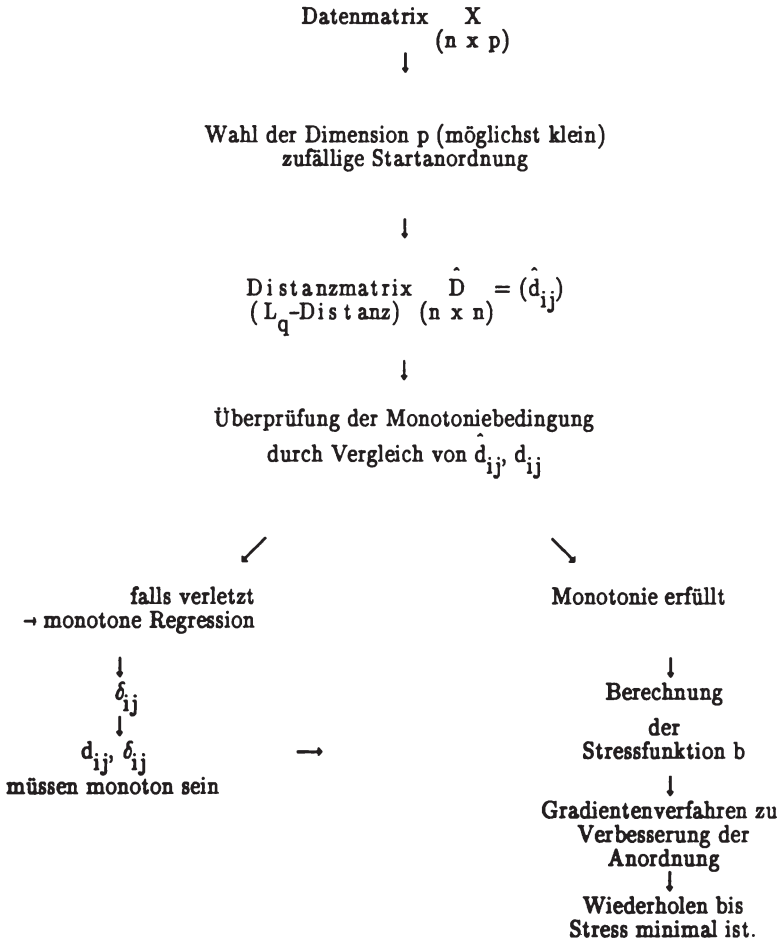


Abb.14: Ablauf einer nichtmetrischen MDS

Da ein gefundener Stresswert nicht unbedingt das globale Minimum beinhaltet, sollte man mehrere Startkonfigurationen durchrechnen und sich für diejenige mit dem kleinsten Stresswert entscheiden.

Die Bestimmung der geeignetsten Anzahl an Dimensionen kann ebenfalls über den Stress erfolgen. Bei jeder Startkonfiguration wird eine zusätzliche Dimension eingeführt und wenn man in einem Diagramm die minimalen Stresswerte je Dimension der jeweiligen Anzahl an Dimensionen gegenüberstellt, erhält man eine Funktion mit negativer Steigung ("Stress-Dimensions-Analyse")¹⁹. Die richtige Anzahl an Dimensionen wäre dann an der Stelle der Funktion zu suchen, bei der ein deutlicher Knick zu verzeichnen ist.

6.3 Clusteranalyse

Die Clusteranalyse verfolgt das Ziel, eine Menge von Objekten in möglichst homogene Gruppen einzuteilen. Zwischen den Gruppen muß größtmögliche Heterogenität bestehen. Wichtigstes Kennzeichen ist, daß die Einteilung auf der Grundlage mehrerer Merkmale simultan erfolgt. Je nachdem, welcher Ansatz zur Messung der Homogenität innerhalb der Gruppe und zur Messung der Heterogenität zwischen den Gruppen verwendet wird, kann eine Vielzahl von clusteranalytischen Verfahren unterschieden werden.²⁰ Mit Hilfe dieser Verfahren soll eine Vielzahl von Daten reduziert und überschaubar gemacht werden.

Dabei ist eine nach einem bestimmten Algorithmus gefundene Klassierung nicht als die "richtige", sondern als eine für den Untersuchungszweck mögliche "brauchbare" Einteilung anzusehen.²¹ Die Unterteilung soll auf der Grundlage der Informationsvielfalt der Daten erfolgen, eine Überprüfung der "Richtigkeit" ist daher nicht möglich. Die Beurteilung der Brauchbarkeit einer Lösung bezieht sich auf die inhaltliche Interpretationsmöglichkeit im Hinblick auf den Untersuchungszweck, den eine einmal gefundene Klassifikation bietet. Diese Interpretation muß der Anwender aus seinem jeweiligen Fachgebiet liefern.

¹⁹Vgl. HANSMANN, K.W./ZETSCHKE, W./PAETOW, G. [1983], S.70f.

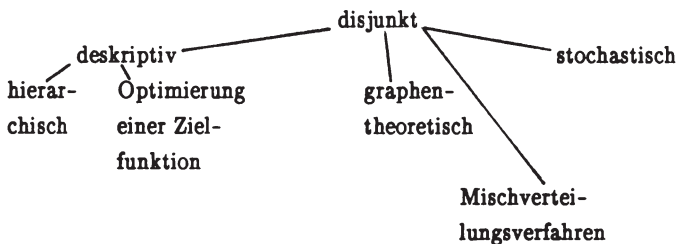
²⁰Vgl. FAHRMEIR, L. und HAMERLE, A. [1984], S.371.

²¹Vgl. KERN, W. und HAGEMEISTER, S. [1986], S.80.

Eine Bildung von Gruppen kann mengentheoretisch so beschrieben werden, daß eine Menge mit n Elementen in sich gegenseitig ausschließende Teilmengen zerlegt wird. Eine Klassifikation ist somit eine Teilmenge der Potenzmenge von n .²² Nach der Möglichkeit zur Bildung von Klassen oder Gruppen kann man Clusteralgorithmen in disjunkte und nichtdisjunkte Verfahren einteilen.

Bei disjunkten Verfahren werden die einzelnen Objekte nur einer Gruppe zugeordnet, während bei nichtdisjunkten Verfahren Einheiten auch mehreren Gruppen zugeordnet werden können. Auf diesem Wege entstehen dann auch Einteilungen, die sich gegenseitig überlappen können.

Da für die Problemstellung der Abgrenzung einer oligopolistischen Struktur ausschließlich Verfahren interessant sind, die eine Überlappung nicht zulassen, werden hier nur disjunkte Verfahren betrachtet. Diese können je nach Art der Gruppenbildung folgendermaßen eingeteilt werden:²³



Bei der Anwendung eines clusteranalytischen Algorithmus auf eine empirische Fragestellung können folgende Phasen unterschieden werden²⁴:

1. Sammlung der problemrelevanten statistischen Einheiten und Festlegung der Merkmale, durch die eine Klassifikation vorgenommen werden soll. Daraus wird die Datenmatrix X mit n Merkmalsträgern und p Merkmalen erzeugt.
2. In einem zweiten Schritt versucht man die in der Datenmatrix gesammelten Objekte in ihrer Ähnlichkeit zu beurteilen. Deren Quantifizierung durch geeignete Maße und Eigenschaften werden im einzelnen noch dargestellt.

²²Vgl. OPITZ, O. [1980], S. 65.

²³Vgl. FAHRMEIR, L. und HAMERLE, A. [1984], S. 373.

²⁴Vgl. STAHL, H. [1985], S. 28f.

Durch die Messung der Ähnlichkeit zwischen Paaren von statistischen Einheiten erhält man die Distanzmatrix.

3. Anwendung eines Algorithmus, mit dem aus der Distanzmatrix die Cluster bestimmt werden können. Hierzu können je nach Problemstellung die oben aufgezeigten Clusteralgorithmen ausgewählt werden.
4. Nach dem Erzeugen einer Klassifikation müssen die Ergebnisse im Hinblick auf den Untersuchungszweck interpretiert und beurteilt werden.

In den nun folgenden Ausführungen über Clusteranalyseverfahren wird insbesondere auf die unter Punkt zwei und Punkt drei aufgeführten Fragestellungen eingegangen. Die in Punkt eins und Punkt vier gemachten Ausführungen werden bei der Anwendung der Clusteranalyse auf die Problemstellung "Abgrenzung einer oligopolistischen Struktur" erörtert.

6.3.1 Ähnlichkeits- und Distanzmaße

Die Algorithmen einer Clusterbildung können i.a. sowohl für Ähnlichkeits- als auch für Distanzmaße verwendet werden.²⁵ Spezielle Maße für die Beurteilung der Ähnlichkeit oder im Umkehrschluß der Distanz von Objektpaaren sollten allgemein formulierte Bedingungen erfüllen. Für ein Ähnlichkeitsmaß s zwischen den Objekten n und m muß folgendes erfüllt sein:

$$\begin{aligned}
 (6.12) \quad & s_{nm} = s_{mn} \\
 & s_{nm} \leq s_{nn} \\
 & s_{nm} \geq 0 \\
 & s_{nn} = 1.
 \end{aligned}$$

Durch ein Ähnlichkeitsmaß wird einem Objektpaar ein reeller positiver Wert als Ähnlichkeit zugeordnet. Die Maße sollen die Normierungseigenschaft erfüllen und symmetrisch aufgebaut sein.²⁶

²⁵Vgl. STAHL, H. [1985], S.36.

²⁶Vgl. BOCK, H.H. [1974], S.25.

Umgekehrt muß dann für ein Distanzmaß d zwischen den Objekten n und m

$$(6.13) \quad \begin{aligned} d_{nn} &= 0 \\ d_{nm} &= d_{mn} \\ d_{nm} &\geq 0. \end{aligned}$$

gelten.

Sofern Distanzmaße zusätzlich die Dreiecksungleichung

$$(6.14) \quad d_{nm} \leq d_{nl} + d_{lm}$$

erfüllen, spricht man von metrischen Maßen oder einer Metrik.²⁷ Metrische Distanzen erlauben eine räumliche Interpretation des Abstandsbegriffes bei der Gruppierung von Objekten.

Ähnlichkeiten und Distanzen können durch Transformationen ineinander überführt werden. Je kleiner die Distanz zwischen Objekten ist, um so ähnlicher müssen diese sein. Zu einer Transformation kann jede beliebige streng monoton fallende Funktion verwendet werden, z. B. verwendet man für normierte Ähnlichkeitsmaße die Transformation

$$(6.15) \quad d_{nm} = 1 - s_{nm}.^{28}$$

Auf die Auswahl eines bestimmten Distanz- oder Ähnlichkeitsmaßes hat die Skalierung des zu untersuchenden Merkmals besonderen Einfluß. Im wesentlichen werden die Nominalskala, die Ordinalskala und die metrische Skala unterschieden.²⁹ Da in der Beurteilung von Marktstrukturen aus Gründen der Operationalisierung nur quantitative Merkmale erhoben werden, werden hier ausschließlich metrische Ähnlichkeits- oder Distanzmaße vorgestellt. Für metrisch skalierte

²⁷Vgl. STEINHAUSEN, D. und LANGER, K. [1977], S.51f.

²⁸Vgl. FAHRMEIR, L. und HAMERLE, A. [1984], S.376.

²⁹Vgl. STAHL, H. [1985], S.53ff.

Merkmale werden am häufigsten Spezialfälle der allgemeinen Minkowski-q-Metrik verwendet:

- die L_1 -Distanz oder City-Block-Metrik,
- die L_2 -Distanz oder Euklidische Distanz.

Daneben soll im wesentlichen noch die Mahalanobis-Distanz dargestellt werden. Bei quantitativen Merkmalen verlangt man von Ähnlichkeitsmaßen die Eigenschaft der Skaleninvarianz. Die bei der Messung gewählten Maßeinheiten dürfen sich auf den Wert eines Distanzmaßes nicht auswirken.

Die L_q -Distanzen oder die Minkowski-q-Metrik ist allgemein

$$(6.16) \quad d_q(i,j) = \left(\sum_{k=1}^p |x_{ik} - x_{jk}|^q \right)^{\frac{1}{q}}, \quad q > 1.^{30}$$

Diese Metrik besitzt folgende Eigenschaften:³¹

1. Alle Distanzen in Abhängigkeit von q erfüllen die Dreiecksungleichung.
2. Je größer q gewählt wird, um so stärker werden in einem Datensatz die Ausreißer berücksichtigt.
3. Die L_q -Distanzen besitzen nicht die Eigenschaft der Skaleninvarianz, die Auswahl von Merkmalen gleicher Dimension oder deren geeignete Standardisierung ist daher von besonderer Bedeutung bei der Berechnung eines Maßes.

Um die L_q -Distanz von Maßeinheiten unabhängig berechnen zu können, wird meist eine Standardisierung der Beobachtungswerte durchgeführt:

³⁰Vgl. FAHRMEIR, L. und HAMERLE, A. [1984], S.382.

³¹Vgl. BOCK, H.H. [1974], S.39f.

$$(6.17) \quad \tilde{x}_{ik} = \frac{x_{ik} - \bar{x}_k}{s_k^{(q)}},$$

wobei $\bar{x}_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ik}$, $k = 1, \dots, p$,

und $s_k^{(q)} = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_{ik} - \bar{x}_k|^q \right)^{\frac{1}{q}}.$

An der L_q -Metrik können für speziell gewählte Parameterwerte q einzelne in der Praxis verwendete Distanzmaße abgeleitet werden. So ergibt sich zum Beispiel für $q = 1$ die City-Block-Metrik

$$(6.18) \quad d_{ij} = \sum_{k=1}^p |x_{ik} - x_{jk}|, \quad i, j = 1, \dots, n$$

mit dem Wertebereich $0 \leq d_{ij} \leq \infty$. Für $q = 2$ erhält man die geometrisch interpretierbare Euklidische Distanz.

$$(6.19) \quad d_{ij} = \left[\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2 \right]^{\frac{1}{2}}, \quad i, j = 1, \dots, n.$$

Der Wertebereich dieser Distanz ist $0 \leq d_{ij} \leq \infty$.³² Diese Distanz entspricht dem geometrischen Abstand der Merkmalswerte x_i und x_j im p -dimensionalen euklidischen Raum.³³ Durch die Quadrierung der Abstände werden Ausreißer in den Beobachtungswerten gegenüber der City-Block-Metrik stärker gewichtet. Beide Maße sind skalenvariant und müssen daher mit standardisierten Werten berechnet werden, um eine Vergleichbarkeit von Merkmalen zu gewährleisten.

Ebenso wie bei der Euklidischen Distanz bilden die quadrierten Differenzen zwischen x_{ik} und x_{jk} den Ausgangspunkt für ein weiteres Distanzmaß, das als Mahalanobis-Distanz bezeichnet wird. Dieses Maß hat den Vorteil, daß es Korrelationen zwischen den betrachteten Merkmalen berücksichtigt und in der Distanz

³²Vgl. FAHRMEIR, L. und HAMERLE, A. [1984], S.383.

³³Vgl. STAHL, H. [1985], S.97.

berechnung eliminiert. Etwaige Abhängigkeiten zwischen den Merkmalen haben damit keinen Einfluß mehr auf die Distanzmatrix.³⁴ Um dies zu erreichen, wird die Kovarianzmatrix in die Distanzberechnung mit aufgenommen. Man erhält

$$(6.20) \quad d_{ij} = \left[\sum_{h,k} \sigma_{h,k}^{-1} (x_{ih} - x_{jh}) (x_{ik} - x_{jk}) \right]^{\frac{1}{2}}, \quad \begin{matrix} h,k = 1, \dots, p. \\ i,j = 1, \dots, n. \end{matrix}$$

Dabei ist $\sigma_{h,k}^{-1}$ das Element an der Stelle (h,k) der existierenden inversen Kovarianzmatrix κ^{-1} . Empirisch werden die Elemente der Kovarianzmatrix über

$$(6.21) \quad \sigma_{hk} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ik} - \bar{x}_k) (x_{ih} - \bar{x}_h)$$

ermittelt.³⁵

Ein weiteres Distanzmaß liefert die Canberra-Metrik

$$(6.22) \quad d_{ij} = \sum_{k=1}^p \frac{|x_{ik} - x_{jk}|}{x_{ik} + x_{jk}}.$$

Dieses Maß ist nur für positive Werte geeignet und erfüllt die Dreiecksungleichung. Außerdem ist es unabhängig von den Dimensionen der betrachteten Merkmale.³⁶

Als letztes Maß für metrische Merkmale soll ein Ähnlichkeitsmaß betrachtet werden. Dieses baut auf dem Korrelationskoeffizienten von PEARSON und BRAVAIS auf.

³⁴Vgl. BOCK, H.H. [1974], S.43.

³⁵Vgl. STEINHAUSEN, D. und LANGER, K. [1977], S.59.

³⁶Vgl. BOCK, H.H. [1974], S.47.

Es ist

$$(6.23) \quad s_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - \bar{x}_i) (x_{jk} - \bar{x}_j)}{\left[\sum_{k=1}^p (x_{ik} - \bar{x}_i)^2 \sum_{k=1}^p (x_{jk} - \bar{x}_j)^2 \right]^{\frac{1}{2}}}, \quad i, j = 1, \dots, n.$$

Der Wertbereich dieses Koeffizienten ist $-1 \leq s_{ij} \leq 1$.

Am Anfang der Betrachtungen über Ähnlichkeits- und Distanzmaße wurde erwähnt, daß die Klassifikationsalgorithmen für beide Gruppen verwendet werden können. Welche Kriterien müssen dann für die Verwendung eines Ähnlichkeits- oder eines Distanzmaßes gegeben sein?

BACKHAUS schreibt hierzu: "Zur Messung der Ähnlichkeit zwischen Objekten sind Distanzmaße immer dann geeignet, wenn der absolute Abstand zwischen Objekten von Interesse ist und die Unähnlichkeit dann als um so größer anzunehmen ist, wenn zwei Objekte weit voneinander liegen".³⁷

Betrachtet man beispielsweise Unternehmen hinsichtlich ihres Umsatzes, kann man zum einen die Umsatzhöhe, zum anderen die Umsatzentwicklung analysieren. Im ersteren Fall würde man eher ein Distanzmaß verwenden, da es auf die absolute Höhe der Umsätze ankommt. Im zweiten Fall betrachtet man eine zeitliche Veränderung, man würde sich beispielsweise eher für eine ähnliche Entwicklung interessieren und bei dieser Fragestellung ein Ähnlichkeitsmaß verwenden.³⁸

6.3.2 Klassifikationsverfahren

Wenn man aus der Datenmatrix X mit Hilfe eines Distanzmaßes die Distanzmatrix D gebildet hat, schließt sich die Frage nach einem anschließendem Algorithmus zur Einteilung der Cluster an. Hierzu muß festgelegt werden, wie die Cluster im einzelnen aussehen sollen, d.h. ob zum Beispiel die Cluster sich überlappen

³⁷BACKHAUS, K. [1987], S.129f.

³⁸Vgl. BACKHAUS, K. [1987], S.130.

können oder nicht. Die Gruppenbildung kann folgendermaßen untergliedert werden:³⁹

- exhaustiv - nicht exhaustiv
- disjunkt - nicht disjunkt
- quasihierarchisch - hierarchisch.

Eine exhaustive Klassifikation liegt dann vor, wenn die Vereinigung aller Cluster die Gesamtanzahl der betrachteten Objekte enthält, bei einer nicht exhaustiven Gruppierung ist die Vereinigung aller Cluster nur eine Teilmenge der betrachteten Objekte.

Disjunkte Cluster haben keine gemeinsamen Elemente, ein Objekt darf also nur einer einzigen Klasse zugeordnet werden, bei einer nichtdisjunkten Klassifikation kann eine Beobachtungseinheit auch mehreren Gruppen zugeordnet werden.

Hierarchische Verfahren konstruieren Cluster entweder durch die Zusammenfassung oder durch die Zerlegung einer Objektmenge. Die Teilmengen dürfen sich nicht überschneiden, ist dies aber der Fall, spricht man von quasihierarchischen Verfahren. Diese Verfahren erzeugen eine Art "Stammbaum" der Objekte, wobei man entweder bei der feinsten Einteilung (einelementige Mengen) beginnend zu immer größeren Clustern übergeht (agglomerativ) oder aber von der Gesamtmenge ausgehend immer feinere Partitionen erzeugt (divisiv). Diese Verfahren können in einem Dendrogramm veranschaulicht werden:

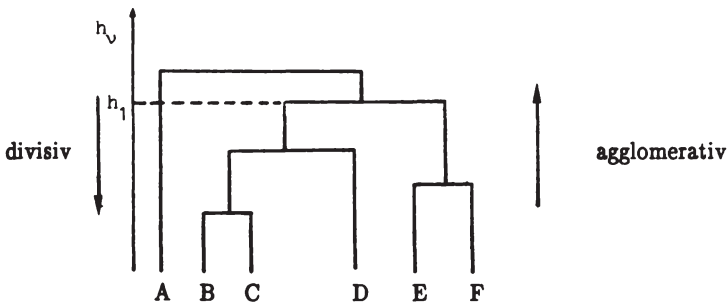


Abb.15: Dendrogramm einer hierarchischen Klassifikation

³⁹Vgl. OPITZ, O. [1980], S.87f.

In diesem Abschnitt über mögliche Algorithmen zur Bildung von Clustern soll nur auf deskriptive Verfahren und dabei auch nur auf Algorithmen, die sich ausschließende Gruppen erzeugen, eingegangen werden. Diese Algorithmen unterscheidet man grob in hierarchische und partitionierende Verfahren.⁴⁰

6.3.2.1 Hierarchische Verfahren

Bevor im einzelnen ein spezielles Klassifikationsverfahren angewendet werden kann, ist es notwendig, daß die Beobachtungswerte der Datenmatrix X durch ein geeignetes Distanz- oder Ähnlichkeitsmaß (vgl. Kap. 6.3.1) in eine Distanzmatrix D transformiert werden.⁴¹ Auf der Grundlage dieser werden für eine Objektmenge durch Hierarchien geeignete Zerlegungen in Gruppen gesucht.

Anhand des Dendrogrammes (vgl. Abb. 15) kann durch einen Index h eine Bewertung einer bestimmten Klassifikation vorgenommen werden. Jeder Hierarchieebene wird ein bestimmter Wert dieses Indexes zugeordnet, wobei allerdings nicht vergessen werden darf, daß das Dendrogramm und damit eine bestimmte Hierarchie von dem ... "gewählten Klassifikationsverfahren und gegebenenfalls vom gewählten Ähnlichkeitsmaß s bzw. Distanzmaß d abhängt"⁴²

Wie kann im einzelnen eine Hierarchie gekennzeichnet oder beschrieben werden?
Eine Klassifikation $\mathcal{C}$, die die Bedingung erfüllt, daß für die Klassen $C_1, C_2 \in \mathcal{C}$ einer der Fälle

$$(6.24) \quad C_1 \cap C_2 = \emptyset, \quad C_1 \subset C_2, \quad C_2 \subset C_1$$

gilt und außerdem die Vereinigung der Teilmengen C_i

⁴⁰Vgl. SPATH, H. [1975], S. 35ff.

⁴¹Vgl. VOGEL, F. [1975], S. 249.

⁴²FAHRMEIR, L. und HAMERLE, A. [1984], S. 388.

$$(6.25) \quad \bigcup_{C_i \in \mathcal{C}} C_i = \mathcal{C} = n$$

die Klassifikation der Objektmenge vom Umfang n ergibt, nennt man Hierarchie. Es müssen disjunkte Klassen sein. "Man kann sich eine Hierarchie auch als Vereinigung von Zerlegungen vorstellen".⁴³

Der Index h einer Hierarchie soll dann zur Bewertung herangezogen werden. Diese nichtnegative Funktion muß die Ungleichung

$$(6.26) \quad h(C_1) \leq h(C_2), \quad \text{falls} \quad C_1 \subseteq C_2$$

erfüllen. Sind in einer Klasse alle Objekte identisch, dann muß der Index den Wert null annehmen. Mit diesem Index wird die Innerklassenverschiedenheit zum Ausdruck gebracht, denn C_1 muß nun in (6.26) eine homogenere Gruppe als C_2 sein.⁴⁴ Mit Hilfe eines vorgegebenen Distanz- oder Ähnlichkeitsmaßes sowie dieses Heterogenitätsindex können verschiedene Clusteralgorithmen definiert werden. In diesem Abschnitt werden die minimum distance method, maximum distance method, das Average-Linkage-Verfahren sowie das Zentroid-Verfahren als Auswahl an speziellen agglomerativen Verfahren vorgestellt. Auf divisive Verfahren wird nicht weiter eingegangen, da divisive Verfahren meist aufwendiger sind als agglomerative Verfahren.

Die Algorithmen unterscheiden sich dadurch, daß die Kriterien zur Bildung einer neuen Klassifikation $\mathcal{C}'$ aus einer vorhergehenden Klassifikation $\mathcal{C}^{n-1}$ unterschiedlich formuliert werden.

Bei der minimum distance method oder dem Single-Linkage-Verfahren wird die Distanz zwischen den Klassen durch die kleinste Distanz zweier Objekte in den Klassen C_g und C_h gemessen:

⁴³OPITZ, O. [1980], S.69.

⁴⁴Vgl. OPITZ, O. [1980], S.71.

$$(6.27) \quad D(C_g, C_h) = \min_{\substack{i \in C_g \\ j \in C_h}} \{d_{ij}\}.^{45}$$

Um von einer Klassifikation $\mathcal{C}^{\nu-1}$ zu einer Klassifikation $\mathcal{C}^\nu$ zu kommen, müssen dann diejenigen Klassen fusioniert werden, die unter den paarweisen Distanzen die kleinste aufweisen:

$$(6.28) \quad h_\nu = D_\nu = D(C_v, C_w) = \min_{g \neq h} \min_{\substack{i \in C_g \\ j \in C_h}} \{d_{ij}\}.$$

Eine eindeutige Hierarchie ergibt sich im folgenden dann, wenn "alle Klassen C_g , C_h miteinander fusioniert" werden, "für die es eine Kette von Klassen gibt mit".⁴⁶

$$(6.29) \quad D(C_g, C_{g_1}) = D(C_{g_1}, C_{g_2}) = \dots = D(C_{g_t}, C_h) = \min_{\substack{C_1, C_2 \in \mathcal{C}^{\nu-1} \\ C_1 \neq C_2}} D(C_1, C_2).$$

Hat man zum Beispiel die Klassifikation $\mathcal{C}^{\nu-1} = \{C_1, \dots, C_8\}$ und die Distanzen $D(C_1, C_2) = D(C_3, C_4) = D(C_3, C_6) = D_\nu$, ergibt sich als Klassifikation $\mathcal{C}^\nu = \{C_1 \cup C_2, C_3 \cup C_4 \cup C_6, C_5, C_7, C_8\}$.

Das Single-Linkage-Verfahren wie auch das anschließend behandelte Complete-Linkage-Verfahren haben den Vorteil, gegenüber streng monotonen Transformationen invariant zu sein. Allerdings weist es den Nachteil auf, daß zwischen den Klassen keine Beobachtungswerte liegen dürfen, da es sonst zu Verkettungen von relativ heterogenen Gruppen kommen kann.⁴⁷

⁴⁵Vgl. FAHRMEIR, L. und HAMERLE, A. [1984], S.395.

⁴⁶Vgl. FAHRMEIR, L. und HAMERLE, A. [1984], S.392.

⁴⁷Vgl. OPITZ, O. [1980], S.99.

Das Complete-Linkage-Verfahren oder die maximum distance method legt die größte Distanz zweier Objekte in den jeweiligen Klassen C_g und C_h zugrunde:

$$(6.30) \quad D(C_g, C_h) = \max_{\substack{i \in C_g \\ j \in C_h}} \{d_{ij}\}.$$

Es werden dann diejenigen Klassen zusammengefaßt, die bei diesen paarweisen Distanzbetrachtungen die kleinste Distanz haben:

$$(6.31) \quad h_\nu = D(C_v, C_w) = \min_{g \neq h} \max_{\substack{i \in C_g \\ j \in C_h}} \{d_{ij}\}.$$

Bei den beiden obengenannten Verfahren wurde die Distanzermittlung nur über einzelne Objekte vorgenommen. Beim Average-Linkage-Verfahren ist die Distanz zwischen zwei Gruppen gleich dem Durchschnitt aller Distanzen der Objekte in den Klassen C_g und C_h :

$$(6.32) \quad D(C_g, C_h) = \frac{1}{n_g n_h} \sum_{i \in C_g} \sum_{j \in C_h} d_{ij}.$$

Fusioniert werden dann wiederum diejenigen Klassen, die die kleinste paarweise Distanz haben. Dadurch, daß in diesem Verfahren im Algorithmus bei der Distanzberechnung alle Werte berücksichtigt werden, kommt zum erstenmal die Homogenität einer Klasse als ein Gesichtspunkt für die Bildung einer Gruppierung mit zum Ausdruck.⁴⁸

Dieser Gedanke wird noch stärker beim Zentroid-Verfahren in den Vordergrund gerückt. Hierbei wird jede Klasse durch ihre Zentroide oder Schwerpunkte, beispielsweise dem Klassenschwerpunkt, repräsentiert. Der Abstand zwischen den Klassen wird durch die quadrierte euklidische Distanz der Klassenschwerpunkte gemessen und fusioniert wird wieder nach dem Kriterium

⁴⁸Vgl. VOGEL, F. [1975], S.304.

$$(6.33) \quad D(C_v, C_w) = \min_{g \neq h} \left\{ \sum_{k=1}^p (\bar{x}_{gk} - \bar{x}_{hk})^2 \right\},$$

$$\text{wobei } \bar{x}_{gk} = \frac{1}{n_g} \sum_{m \in C_g} x_{mk}.$$

Das Zentroid-Verfahren kann mit dem Average-Linkage-Verfahren in Verbindung gebracht werden. Beim Zentroid-Verfahren müssen die zu fusionierenden Klassen nur im Mittel hinreichend ähnlich sein, beim Average-Linkage-Verfahren müssen nicht nur die entsprechenden Distanzen möglichst klein sein, sondern zusätzlich die Gruppen, gemessen durch die Varianz je Gruppe, möglichst homogen sein.⁴⁹

Das Zentroid-Verfahren hat zudem noch den Nachteil, daß sogenannte "Inversionen" auftreten können, d.h. daß nach einer Fusion zweier Klassen die fusionierte homogener sein kann als die beiden ursprünglichen. Damit ist die Indexbedingung (6.33) nicht mehr erfüllt.⁵⁰

Der Streuungsgedanke als Kriterium der Fusionierung wird noch deutlicher im Verfahren von WARD berücksichtigt. Man mißt die Homogenität einer Klassifikation durch die Summe der Streuungen innerhalb der Klassen. Durch eine Fusion entsteht ein Homogenitätsverlust und daher werden nur die Klassen fusioniert, bei denen dieser Verlust aus Homogenität minimiert wird:

$$(6.34) \quad h_{\nu} = D(C_v, C_w) = \min_{g \neq j} \left\{ \frac{n_g \cdot n_h}{n_g + n_h} \cdot \sum_{k=1}^p (\bar{x}_{gk} - \bar{x}_{hk})^2 \right\}.$$

Es könnten hier noch mehrere Verfahren aufgeführt werden; diese Vielzahl stellt den Anwender vor das Problem einer sachgerechten Auswahl eines Algorithmus, das in Abschnitt 6.5.3 aufgegriffen wird.

Neben den hierarchischen Verfahren werden die partitionierenden Verfahren unterschieden, die in folgendem kurz erläutert werden sollen.

⁴⁹Der Beweis findet sich bei FAHRMEIER, L. und HAMERLE, A. [1984], S.399.

⁵⁰Vgl. VOGEL, F. [1975], S.310.

6.3.2.2 Partitionierende Verfahren

Unter partitionierenden Verfahren werden hier Verfahren verstanden, die eine Anfangspartition hinsichtlich eines Kriteriums solange modifizieren, bis ein bezüglich der Zielfunktion gefundenes Optimum erreicht ist. Einschränkend hierzu muß jedoch erwähnt werden, daß keine globalen, sondern nur lokale Optima gefunden werden können.⁵¹

Die Aufgabe hier ist, bei einer vorgegebenen Clusteranzahl k mit Hilfe eines Zielkriteriums eine optimale Partition $\mathcal{C}$ zu finden. Bevor einzelne Algorithmen geschildert werden, sollen hier kurz mögliche Güte- oder Zielkriterien erläutert werden.

Für das Ergebnis einer Klassifikation ist i. a. die Wahl des Gütekriteriums und in besonderen Fällen auch die Anordnung der Elemente von Bedeutung. Die Ähnlichkeit von Objekten wird durch geeignete Distanzmaße beschrieben. Aus diesen können geeignete Zielkriterien oder Indizes abgeleitet werden, die zum einen die Homogenität in den Klassen, zum anderen die Heterogenität zwischen den Klassen beurteilen sollen.⁵² Besondere Bedeutung für praktische Anwendungen hat das Varianzkriterium. Daher steht es sowie darauf beruhende Algorithmen im Vordergrund der Betrachtungen.

Ausgangspunkt für dieses Kriterium ist die euklidische Distanz. Die Zielfunktionen werden in der Regel unter Verwendung von Momenten zweiter Ordnung konstruiert. Nachdem hier eine Aufteilung in Gruppen erzeugt werden soll, kann die Streuung über die Streuungszerlegung analog zur deskriptiven Statistik aus internem und externem Bestandteil errechnet werden. Die Streuung ist dann

$$(6.35) \quad T = W(\mathcal{C}) + B(\mathcal{C}),$$

wobei T die Gesamtstreuung, $W(\mathcal{C})$ die Streuung der Gruppen in einer Klassifikation und $B(\mathcal{C})$ die Streuung zwischen den Gruppen einer Klassifikation ist. Das

⁵¹Vgl. STEINHAUSEN, D./LANGER, K. [1977], S.101.

⁵²Vgl. OPITZ, O. [1980], S.70.

Varianzkriterium versucht, die interne Streuung als Gütemaß zu minimieren:⁵³

$$(6.36) \quad W(\mathcal{C}) = \sum_{g=1}^l W(C_g) = \sum_{g=1}^l \sum_{i \in C_g} \sum_{k=1}^p (x_{ik} - \bar{x}_{gk})^2 \rightarrow \min,$$

d.h. es sollen möglichst homogene "Klumpen" gebildet werden. Weitere Gütekriterien, die aber auf der Mahalanobis-Distanz basieren, wären das Spurkriterium, Determinantenkriterium oder das Varianzkriterium für transformierte Daten.⁵⁴

Für die Anwendung des Varianzkriteriums sollten nach STEINHAUSEN/LANGER folgende Bedingungen erfüllt sein:

- die Variablen sind unkorreliert und besitzen das gleiche Skalenniveau (mindestens intervallskaliert),
- die Cluster erscheinen im p -dimensionalen Raum als "Kugeln mit gleichem Radius",⁵⁵
- die Elementanzahl sollte in jedem Cluster ungefähr gleich groß sein.

Im Umkehrschluß kann gefolgert werden, daß das Varianzkriterium bei Verletzung dieser Bedingungen zu "nicht brauchbaren" Klassifikationen im Sinne des Untersuchungszweckes führen kann. So zum Beispiel, wenn es Gruppen mit sehr unterschiedlicher Anzahl an Elementen gibt.

Nach dem Festlegen der Anzahl der Cluster und der Auswahl eines geeigneten Gütekriteriums benötigt man nun einen Algorithmus, der die optimale Partition hinsichtlich des Kriteriums erzeugt. Eine solche Vorgehensweise wäre beispielsweise, daß man, ausgehend von einer Anfangspartition, zunächst die Gruppenschwerpunkte berechnet und anschließend die Elemente in diejenigen Gruppen mit dem ihnen "im Sinne der euklidischen Distanz am nächsten liegenden Schwerpunkt" verschiebt.⁵⁶

⁵³Vgl. FAHRMEIR, L. und HAMERLE, A. [1984], S.407.

⁵⁴Eine ausführliche Beschreibung findet sich bei STEINHAUSEN, D./LANGER, K. [1977], S.104

⁵⁵Vgl. STEINHAUSEN, D./LANGER, K. [1977], S.102

⁵⁶STEINHAUSEN, D./LANGER, K. [1977], S.107.

Diese iterative Verschiebung wird sooft durchgeführt, bis zwei aufeinanderfolgende Gruppen identisch sind und somit in der Zielfunktion kein Zuwachs mehr erreicht werden kann. Dann liegt ein lokales Extremum vor in dem Sinne, daß man eine minimale Distanz gefunden hat.

Dieses Verfahren, das auch als "Iteriertes Minimaldistanzverfahren" bezeichnet wird, kann man noch modifizieren, indem nach jeder Iteration die Gruppenschwerpunkte neu berechnet werden. Dies führt allerdings dazu, daß das Ergebnis einer Partition nicht nur von der Ausgangspartition, sondern zusätzlich von der Reihenfolge der Elementanordnung abhängig wird.⁵⁷

Ein weiterer Algorithmus ist das sogenannte Austauschverfahren oder die hill-climbing-method. Hier wird ebenfalls eine Verschiebung der Elemente bezüglich des Varianzkriteriums vorgenommen und zwar so, daß das Element in die Gruppe verschoben wird, in der es zur größtmöglichen Verbesserung des Zielkriteriums beiträgt. Nach jeder Iteration wird der Gruppenzentroid neu berechnet. Diese hier beschriebenen Algorithmen lassen sich für beliebige Zielfunktionen verwenden. Für die Anfangspartitionen können entweder nach einem "Zufallsprinzip" erzeugte Klassifikationen oder nach Sach Gesichtspunkten erzeugte subjektive Einteilungen verwendet werden.

6.3.2.3 Ausblick auf sonstige Verfahren

Neben den hierarchischen und Partitionsalgorithmen unterscheidet man noch die Mischverteilungsverfahren und die stochastischen Partitionsverfahren sowie verteilungsfreie Verfahren.

Bei den Mischverteilungsverfahren werden die Beobachtungen als Realisationen eines Zufallsvektors aufgefaßt, der in den Klassen unterschiedliche Verteilungen besitzt. Der Verteilungstyp ist bekannt, die Parameter aber sind unbekannt. Unter gewissen Voraussetzungen werden hierfür Schätzwerte ermittelt, die dann unter Zuhilfenahme von Klassifikationsregeln aus der Diskriminanzanalyse zur Einteilung von Klassen dienen. Bei den stochastischen Partitionsverfahren sind

⁵⁷Vgl. STEINHAUSEN, D./LANGER, K. [1977], S.117ff.

die Klassenzugehörigkeiten unbekannte, determinierte Parameter. Die verteilungsfreien Verfahren suchen nach Clustern ohne die Kenntnis eines Verteilungstyps oder der Vorgabe einer bestimmten Clusterform. Es wird von unimodalen Klassendichten ausgegangen, deren Modalwerte mit den Modalwerten für die einzelnen Klassen verglichen werden. Diese Methoden eignen sich besonders zum Auffinden von Klassen, wenn keine spezielle Form eines Clusters (also nichtkonvex oder nichtelliptisch) vorgegeben werden kann.⁵⁸

6.4 Die Abgrenzung eines relevanten Marktes mit der nichtmetrischen mehrdimensionalen Skalierung

In Abschnitt 2.3.1 werden verschiedene Möglichkeiten der Abgrenzung eines relevanten Marktes dargestellt. Diesen Abgrenzungsmöglichkeiten kommt in der Beurteilung von Marktstrukturen eine zentrale Bedeutung zu, da im Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen in § 22 Abs. 3 GWB beispielsweise eine Oligopolvermutung in Verbindung mit Marktanteilen definiert wird.⁵⁹

Die Aussage über eine Wettbewerbssituation ist daher nur auf die - in statistischen Formulierungen ausgedrückt - untersuchte statistische Masse zu beziehen. Eine möglichst eindeutige und im Sachzusammenhang richtige Abgrenzung eines relevanten Marktes ist somit eine notwendige Voraussetzung für "brauchbare" Struktur- und Konzentrationsbetrachtungen.

In der Regel werden für Konzentrationsuntersuchungen, z. B. bei der Monopolkommission, für die Betrachtung der horizontalen Konzentration als Grundlage die Systematik der Wirtschaftszweige und die Produktionsstatistik herangezogen. Beide Einteilungen sind angebotsorientiert bzw. nach technischen Gesichtspunkten ausgerichtet.⁶⁰ Es stellt sich die Frage, ob man für eine Konzentrationsuntersuchung nicht auch Beziehungen oder besser "Ähnlichkeiten" der Produkte bei der Abgrenzung des Marktsegmentes berücksichtigen soll. So sind z. B. auf der Grundlage von Stichproben Befragungen zur Ermittlung von Austauschbeziehungen zwischen Gütern bei Konsumenten denkbar.⁶¹ Ist es möglich, dieses Kriterium

⁵⁸Vgl. FAHRMEIER, L. und HAMERLE, A. [1984], S. 420ff.

⁵⁹Vgl. BERG, H. [1981], S. 253.

⁶⁰Vgl. hierzu das Hauptgutachten der Monopolkommission 19986/87, S. 37f. und S. 67f.

⁶¹Vgl. SCHMIDT, J. [1987], S. 51.

der "subjektiv empfundenen Substituierbarkeit"⁶² als Abgrenzungskriterium für einen relevanten Markt zu verwenden?

DICHTL, E. und ANDRITZKY, K. sowie SCHOBERT, R. haben in einer Fallstudie versucht, diese Fragestellung für das Beispiel des Marktsegmentes der Tranquilizer anhand eines konkreten Beispiels eines Rechtsstreites zwischen dem Bundeskartellamt und Hoffmann-La Roche AG zu beantworten. Es ging dabei um einen angeblichen Machtmißbrauch bei der Preisfestsetzung der Medikamente Librium und Valium⁶³.

Gerade im gesundheitlichen Bereich ist es üblich, daß eine Reihe von Medikamenten gegen eine bestimmte Krankheit angewendet werden können. Der behandelnde Arzt, der diese Medikamente verordnet, wird dabei eine Auswahl unter diesen, die ihm geläufig sind, treffen. Diese subjektive Auswahl wird eine Teilmenge der tatsächlich angebotenen Menge sein, nämlich die, die beim Arzt ins Bewußtsein tritt. Sie wird hier als sogenanntes "evoked set" bezeichnet⁶⁴. Ein "evoked set" ist in zweifacher Weise die Grundlage für die hier angestellten Betrachtungen:

"Einmal erhielten, wie noch im einzelnen zu erläutern sein wird, Befragungspersonen insgesamt neun Präparate vorgelegt, mit der Bitte, bei jedem Produkt ohne Konsultation irgendwelcher Nachschlagewerke jene Indikation(en) anzugeben, für die sie das jeweilige Erzeugnis verschreiben würden. Auf der anderen Seite war von zufälligerweise wiederum neun verschiedenen Indikationen auszugehen, um zu eruieren, welche Medikamente dafür von einer anderen Gruppe von Befragungspersonen verschrieben würden".⁶⁵

Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, daß der jeweilige Arzt nicht nur an eine, sondern an mehrere Verwendungsmöglichkeiten der Arznei erinnert wird. Des weiteren erhält man aufgrund des "nicht vorgenommenen Nachschlagens" eine Begrenzung der verschiedenen Medikamente. Diese Situation entspricht wohl der Realität, da Ärzte oft ihre für die Behandlung verwendeten Arzneien aus dem Gedächtnis heraus verschreiben. Man erhält somit zwei bedingte Häufigkeitsverteilungen, die man nun zu einer Matrix aggregieren kann. In dieser Untersuchung

⁶²Vgl. DICHTL, E./ANDRITZKY, K./SCHOBERT, R. [1977], S.291.

⁶³Vgl. DICHTL, E./ANDRITZKY, K./SCHOBERT, R. [1977], S.290-301.

⁶⁴Vgl. BAUER, H.H. [1989], S.110.

⁶⁵DICHTL, E./ANDRITZKY, K./SCHOBERT, R. [1977], S.293.

ergaben sich immerhin 54 Indikationen und 50 verschiedene Produkte als bedingtes "evoked set". Diese Datenmatrix ist dann der Ausgangspunkt für die Anwendung eines multivariaten Verfahrens, um eine Struktur und damit eine mögliche Abgrenzung des relevanten Marktes herausfiltern zu können. Wendet man z. B. eine nichtmetrische mehrdimensionale Skalierung an, wie sie in Abb. 14 im Ablauf beschrieben wird, kommt man zu folgender Strukturierung des Marktes für Tranquilizer:

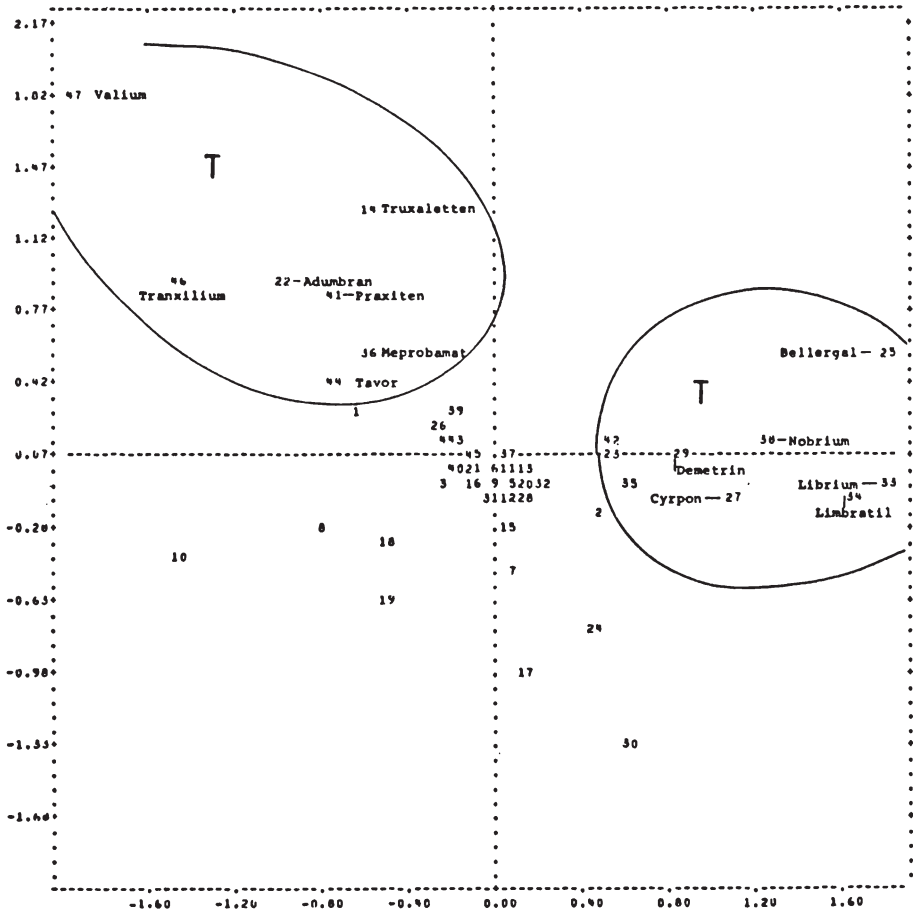


Abb. 16: Markt für Tranquilizer auf der Grundlage einer subjektiven Abgrenzung von Ärzten.

Quelle: DICHTL, E. / ANDRITZKY, K. / SCHOBERT, R. [1977], S. 297.

Vergleicht man dieses Ergebnis einer Marktabgrenzung mit dem vom Bundeskartellamt vorgeschlagenen Umfang von Medikamenten, ergeben sich gewisse Unterschiede. Von den Richtern des Kammergerichtes wurden Valium, Tranxilium, Adumbran, Praxiten, Nobrium, Demetrin, Librium und Tavor als relevant erachtet. Bei einer Abgrenzung mit der nichtmetrischen mehrdimensionalen Skalierung sind die Produkte in zwei getrennte Marktsegmenten anzusiedeln. Um dem Vorwurf zu begegnen, es handle sich hier um eine subjektive Abgrenzung, haben DICHTL E. / ANDRITZKY K. / SCHOBERT R. auf objektive Daten das Verfahren nochmals angewendet. Diese Datenmatrix wurde über die Rote Liste der Indikationen ermittelt. Danach ergibt sich das folgende Bild:

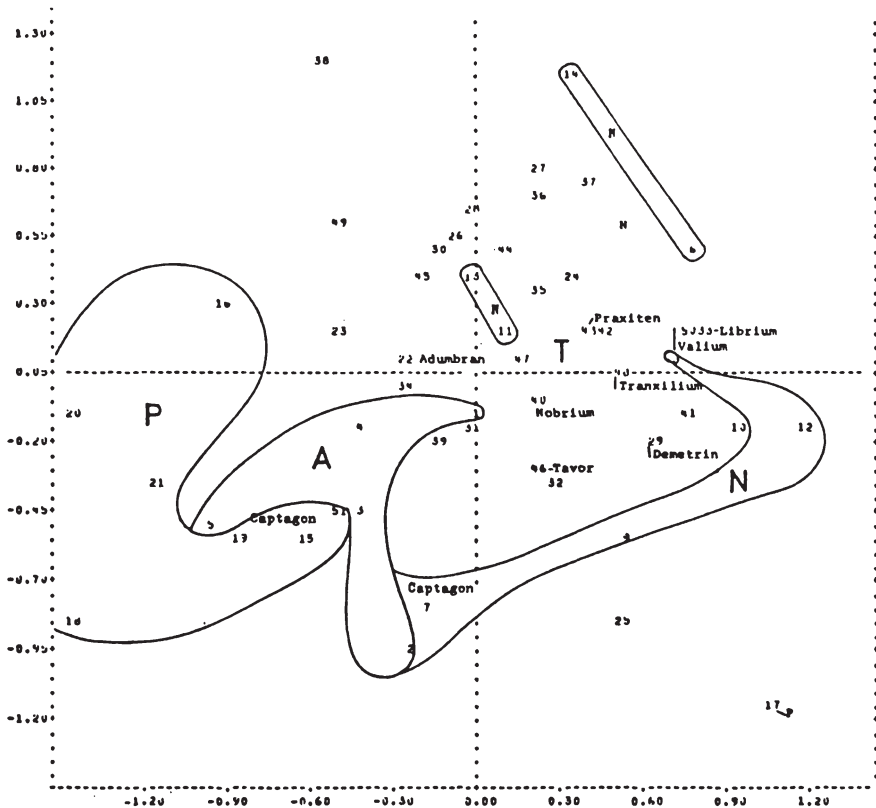


Abb. 17: Psychopharmaka nach der Roten Liste

P = Psychotonika, A = Analeptika, N = Neuroleptika,

T = Tranquilizer

Quelle: DICHTL, E. / ANDRITZKY K. / SCHOBERT R. [1977], S. 298.

In einer Abgrenzung unter Berücksichtigung der Roten Liste ist eine eindeutige Trennung der Produkte Analeptika, Neuroleptika und Tranquilizer nicht mehr möglich. Die vom Berliner Kammergericht genannten Produkte liegen zwar eng zusammen, allerdings auch in der Nähe von anderen Arzneien, die in die Abgrenzung des relevanten Marktes nicht miteinbezogen wurden⁶⁶.

Es kann somit gefolgert werden, daß man auf der Basis einer Ähnlichkeitsbeziehung eine Marktstruktur methodisch beispielsweise mit Hilfe einer nichtmetrischen mehrdimensionalen Skalierung einwandfrei abgrenzen kann. Somit ist es auch möglich, nicht nur produktionsorientierte, sondern auch nachfrageorientierte Marktabgrenzungen für Konzentrations- und Dominanzanalysen zu finden.

6.5 Die Strukturierung eines Marktes mit der Clusteranalyse

In Kapitel 5 wurden die Eigenschaften von Dominanzmaßen zur Ermittlung von oligopolistischen Strukturen analysiert. Es wurde gezeigt, daß Dominanzmaße zum einen die Aufgabe haben, eine oligopolistische Struktur zu erkennen, zum anderen das Ausmaß an struktureller Marktmacht erfassen sollen. Als nachteilig zu bezeichnen ist, daß Dominanzmaße nur eindimensionale Maße sind. Diesen Nachteil versucht man durch Berechnung des Maßes für unterschiedliche Merkmale auszuschalten.

In Abschnitt 6.3 wurden Klassifikationsverfahren dargestellt, die simultan mehrere Merkmale zur Klassifizierung einer Objektmenge verwenden können. In den folgenden Ausführungen soll überprüft werden, inwieweit Verfahren der Clusteranalyse auf die Problemstellung einer Strukturierung eines Marktes übertragen werden können. Dabei gliedert sich diese Analyse entsprechend dem Ablauf einer Clusteranalyse - Auswahl der Variablen, Auswahl des Distanzmaßes, Auswahl eines Algorithmus, Interpretation des Ergebnisses. Für ein empirisches Beispiel werden dann die Ergebnisse einer Strukturierung des Marktes mit Dominanzmaßen mit denen einer Clusteranalyse verglichen.

⁶⁶Vgl. BAUER, H.H. [1989], S.235.

6.5.1 Auswahl der Variablen

Zur Beurteilung von wirtschaftlichen Einheiten benötigt man Indikatoren, die eine Unternehmung möglichst gut widerspiegeln. Diese Merkmale können in input- und outputbezogene Merkmale unterteilt werden (vgl. Abschnitt 2.3.2). Eine "wirtschaftliche Einheit" wird durch die Auswahl eines bestimmten Merkmals nicht vollständig, sondern nur näherungsweise beschrieben werden können. Eine Repräsentation durch ein Merkmal ist zudem in der Regel sehr einseitig, da die Unternehmung als mehrdimensionale Erscheinung wohl kaum durch eine einzige Dimension repräsentativ dargestellt werden kann.⁶⁷

Die Beurteilung der Unternehmenskonzentration erfolgt meist mit Hilfe des Merkmals Umsatz. Inwieweit ist diese Größe geeignet, eine Unternehmung zu repräsentieren?

Der Umsatz als Merkmal für die Unternehmensgröße ist der Ausdruck für die Summe der in einer Periode verkauften Produkte und Dienstleistungen. Dieses Merkmal ist zwar in der Regel allgemein verfügbar, weist aber den Nachteil auf, daß nur die letzte Produktionsstufe gemessen wird.⁶⁸ Die Konzentration wird daher meist unterschätzt. Diese Nachteile werden bei der Verwendung des Merkmals Nettowertschöpfung ausgeschlossen. Bei dieser Größe werden vertikale Produktionszusammenhänge berücksichtigt und Doppelzählungen vermieden. Allerdings ist in der Regel dieses Merkmal nur indirekt ermittelbar. Als weitere Merkmale zur Beurteilung der Unternehmensgröße sind Beschäftigtenzahl, eingesetztes Kapital oder verwendete Ressourcen denkbar.

"Während in der Literatur zum Teil der von Unternehmen geschaffene Zuwachswert (Wertschöpfung) als der beste Indikator für Ressourcenmacht bezeichnet wird, ist meines Erachtens auch dieses Machtphänomen nicht eindimensional, sondern nur mehrdimensional in einer Gesamtschau unternehmensbezogener

⁶⁷Vgl. MARFELS, C. [1977], S.21.

⁶⁸Vgl. MARFELS, C. [1977], S.23.

ökonomischer Indikatoren, wie z. B. neben der Wertschöpfung auch Umsatz, Beschäftigte und Sachanlagen, faßbar".⁶⁹

Eine Möglichkeit ist nun, diese Indikatoren einzeln zu untersuchen und die Ergebnisse zusammenzustellen. Die Clusteranalyse erlaubt aber, alle vier Merkmale gleichzeitig zu analysieren.

Das untersuchte Marktsegment ist in der Systematik der Wirtschaftszweige der SYPRO-Nr. 62 "Lederverarbeitendes Gewerbe in Baden-Württemberg" zuzuordnen. In dieser Branche befinden sich insgesamt 66 Unternehmen, von denen Informationen über den Umsatz, die Investitionen, die Anzahl der Beschäftigten sowie die Lohn- und Gehaltssummen aus der Investitionserhebung 1987 bekannt sind⁷⁰. Es handelt sich um eine typische oligopolistische Struktur mit einem Teilmonopol, bei der die Konzentrationsrate $CR_3 = 0,6$ und $CR_{10} = 0,79$ ist.

6.5.2 Auswahl eines Distanzmaßes

Bei den obengenannten Merkmalen handelt es sich ausschließlich um quantitative und damit metrisch skalierte Merkmale. Als Distanzmaß könnten daher die L_q -Distanzen oder die Mahalanobis-Distanz verwendet werden.

In Abschnitt 6.3.1 wurden diese Distanzmaße für metrische Merkmale im einzelnen dargestellt. Bei den L_q -Distanzen ist die L_2 -Distanz, auch als Euklidische Distanz bezeichnet, diejenige, die hier besondere Bedeutung besitzt. Daneben wird häufig die L_1 -Distanz oder City-Block-Metrik verwendet. Beide Distanzen sind translationsinvariant, aber nicht skaleninvariant, d.h. die Maße sind unabhängig von der Wahl des Koordinatenursprungs, reagieren aber auf Transformationen der Form $\bar{x}_n = Cx_n$ und müssen daher bei unterschiedlichen Maßeinheiten durch

⁶⁹SCHÜNWITZ, D. [1981], S.315.

⁷⁰Die Daten wurden freundlicherweise vom Statistischen Landesamt Baden-Württemberg zur Verfügung gestellt.

Standardisierung auf eine gemeinsame Maßeinheit gebracht werden.⁷¹ Die Euklidische Distanz wird jedoch aufgrund der zusätzlichen Eigenschaft, auch orthogonalen Transformationen gegenüber invariant zu sein, eher verwendet.

Erstmals wurden Distanzmaße zur Analyse von Konzentrationsprozessen von HIRSCHMAN [1945] verwendet:

$$(6.37) \quad d(x,0) = \left[\sum_i x_i^2 \right]^{\frac{1}{2}}.$$

Diese Form einer Euklidischen Distanz zwischen dem Vektor x und dem Nullvektor ähnelt der Struktur des verallgemeinerten Herfindahl-Indexes

$$(6.38) \quad H_\alpha = \left(\sum_i p_i^\alpha \right)^{\frac{1}{\alpha-1}}.$$

Die Euklidische Distanz mißt den Abstand zwischen zwei Vektoren. Diese müssen dieselben Dimensionen besitzen. Ist dies nicht der Fall, kann durch Standardisierung der Werte eine Vergleichbarkeit hergestellt werden. In dem Beispiel der Lederverarbeitenden Industrie in Baden-Württemberg wurde mit standardisierten Werten gerechnet, und als Ausgangspunkt wurde die Euklidische Distanz verwendet.

6.5.3 Auswahl eines Algorithmus

In erster Linie soll bei der Strukturierung der Unternehmen eine Gruppe herausgefiltert werden, vergleichbar mit der Aufgabe der Abgrenzung eines oligopolistischen Kernes, die sich vom Rest der Unternehmen deutlich abgrenzt und von ihrer Größe her in der Lage ist, einen beträchtlichen Teil der Ressourcen auf sich zu vereinigen. Zu diesem Zweck sollen hier Algorithmen verwendet werden, die

⁷¹Vgl. FAHRMEIR, L. und HAMERLE, A. [1984], S.382ff.

disjunkte Klassifikationen erzeugen, wie z. B. die hierarchischen oder partitionierenden Verfahren. In der Beispielrechnung wurden hierarchische Algorithmen angewendet, die in Abschnitt 6.3.2.1 erläutert wurden.

Mit Hilfe des Programmpakets SPSS^X wurden nacheinander die Algorithmen Single-Linkage, Complete-Linkage, Average-Linkage sowie das Zentroid-, Median- und das Ward-Verfahren zur Klassifikation des Marktes verwendet. Da dieser Markt von einem Unternehmen überaus stark dominiert wird, wurde zur Auffindung von Ähnlichkeitsbeziehungen zwischen den Unternehmen die gesamte Berechnung der Algorithmen zusätzlich ohne diesen "Ausreißer" vorgenommen.

Bei der Berechnung der Klassifikationen wurde bei dem Average-Linkage-Verfahren im Programmpaket unterschieden in WAVERAGE und in BAVERAGE. Das WAVERAGE-Kommando ist der Befehl für das Average-Linkage-Within-Groups-Verfahren. Entsprechend wird mit BAVERAGE das Average-Linkage-Between-Groups-Verfahren ausgelöst. Beim Zentroid-, Median- und Ward-Verfahren wurde die quadrierte Euklidische Distanz verwendet.⁷²

6.5.4 Interpretation des Ergebnisses

Bei der Durchführung der Clusteranalyse für das empirische Datenmaterial können sich je nach verwendetem Algorithmus unterschiedliche Klassifikationen ergeben. Graphisch werden die Ergebnisse in Dendrogrammen, die im Anhang 3 zusammengestellt sind, dargestellt.

Bei der Beurteilung einer Marktstruktur interessiert man sich speziell für die Zusammenfassung der großen Unternehmen in einer Gruppe. Für das Zentroid-Verfahren soll stellvertretend das Dendrogramm im Hinblick auf diese Aufgabenstellung interpretiert werden. Das Zentroid-Verfahren liefert das folgende Ergebnis, aus dem die Anordnung der Elemente in Abb. 18 ermittelt werden kann:

⁷²Vgl. SCHUBO, W. / UEHLINGER, H.M. [1986], S.224.

Agglomeration Schedule using Centroid Method

Stage	Clusters Cluster 1	Combined Cluster 2	Coefficient	Stage Cluster Cluster 1	1st Appears Cluster 2	Next Stage
1	32	33	.000007	0	0	13
2	49	53	.000063	0	0	9
3	51	54	.000079	0	0	4
4	51	57	.000080	3	0	9
5	46	48	.000093	0	0	8
6	40	42	.000109	0	0	18
7	55	58	.000123	0	0	12
8	46	47	.000145	5	0	19
9	49	51	.000158	2	4	11
10	45	52	.000222	0	0	20
11	49	56	.000226	9	0	12
12	49	55	.000335	11	7	14
13	32	41	.000342	1	0	18
14	49	59	.000464	12	0	19
15	31	38	.000481	0	0	25
16	27	28	.000520	0	0	24
17	36	37	.000649	0	0	20
18	32	40	.000669	13	6	26
19	46	49	.000742	8	14	22
20	36	45	.000744	17	10	27
21	18	21	.000836	0	0	28
22	39	46	.000841	0	19	36
23	34	44	.000948	0	0	27
24	27	30	.001008	16	0	30
25	31	50	.001062	15	0	33
26	32	43	.001131	18	0	34
27	34	36	.001224	23	20	30
28	18	22	.001277	21	0	37
29	16	20	.001459	0	0	35
30	27	34	.001666	24	27	32
31	23	26	.002066	0	0	37
32	24	27	.002217	0	30	34
33	29	31	.002263	0	25	43
34	24	32	.002385	32	26	36
35	13	16	.002708	0	29	40
36	24	39	.002911	34	22	43
37	18	23	.003455	28	31	38
38	18	25	.005218	37	0	40
39	15	19	.006207	0	0	44
40	13	18	.008121	35	38	41
41	11	13	.007979	0	40	46
42	17	35	.009017	0	0	46
43	24	29	.009228	36	33	47
44	14	15	.012245	0	39	45
45	10	14	.017331	0	44	49
46	11	17	.018051	41	42	47
47	11	24	.019739	46	43	51
48	8	9	.033541	0	0	50
49	10	12	.046662	45	0	50
50	8	10	.078682	48	49	51
51	8	11	.124209	50	47	52
52	7	8	.125598	0	51	54
53	2	4	.419288	0	0	56
54	6	7	.605916	0	52	56
55	3	5	1.104736	0	0	57
56	2	6	1.563582	53	54	57
57	2	3	10.452134	56	55	58
58	1	2	225.885956	0	57	0

Tab. 16: Ergebnis einer Clusteranalyse mit dem Zentroid-Verfahren (Distanzmaß, quadratische Euklidische Distanz).

Dendrogram using Centroid Method

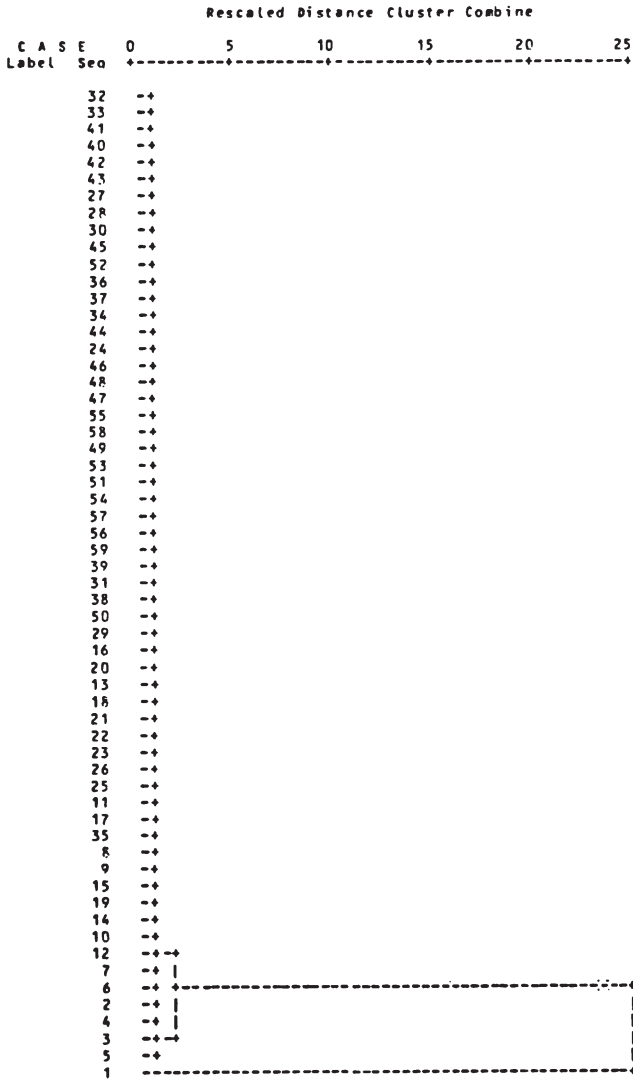


Abb. 18: Dendrogramm (Zentroid-Verfahren, quadratische Euklidische Distanz).

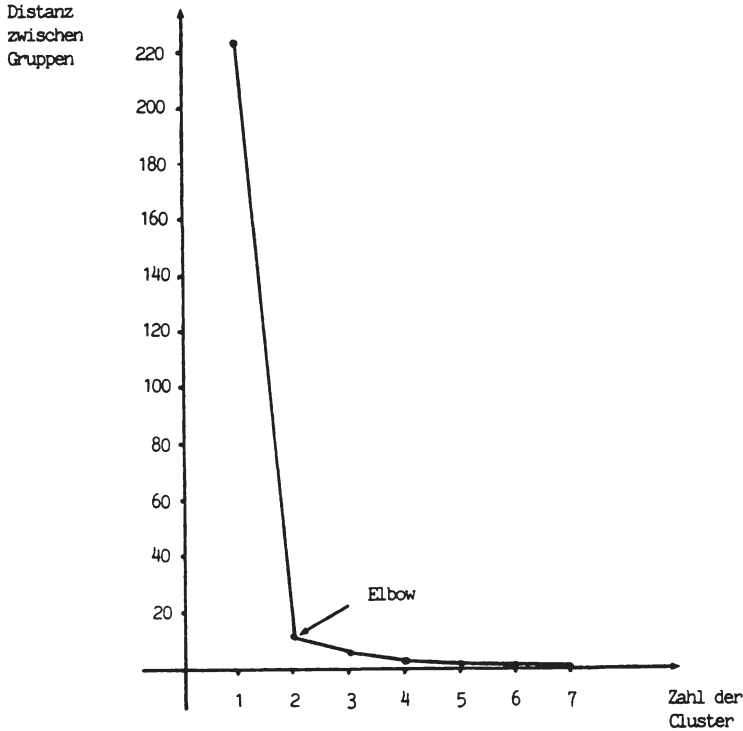


Abb. 19: Elbow-Kriterium beim Zentroid-Verfahren.

Trägt man in einem Koordinatensystem die Koeffizienten der Distanzen zwischen den Gruppen und der jeweiligen Anzahl der Cluster ab, so kann man anhand des Elbow-Kriteriums, d.h. des größten Knicks, die Anzahl der Cluster festlegen.⁷³ In diesem Fall würde man sich für die 2-Cluster-Lösung entscheiden. Das dominierende Unternehmen wird als Teilmonopolist deutlich von dem Rest der Unternehmen abgetrennt. Bei der Zusammenfassung der letzten beiden Cluster ist die größte Zunahme der Distanz und damit der Heterogenität zwischen den Gruppen festzustellen. Bei allen Cluster-Algorithmen, die hier mit Hilfe von SPSS^x angewendet werden, ergibt sich nach dem Elbow-Kriterium eine solche Einteilung nach zwei Clustern.

⁷³Vgl. BACKHAUS, K. [1987], S.147.

Zur Einteilung des Marktes in mehrere Untergruppen soll das Dendrogramm, das mit Hilfe des Average-Linkage-Verfahrens (Between-Groups) erzeugt wurde, verwendet werden (vgl. Abb. 20).

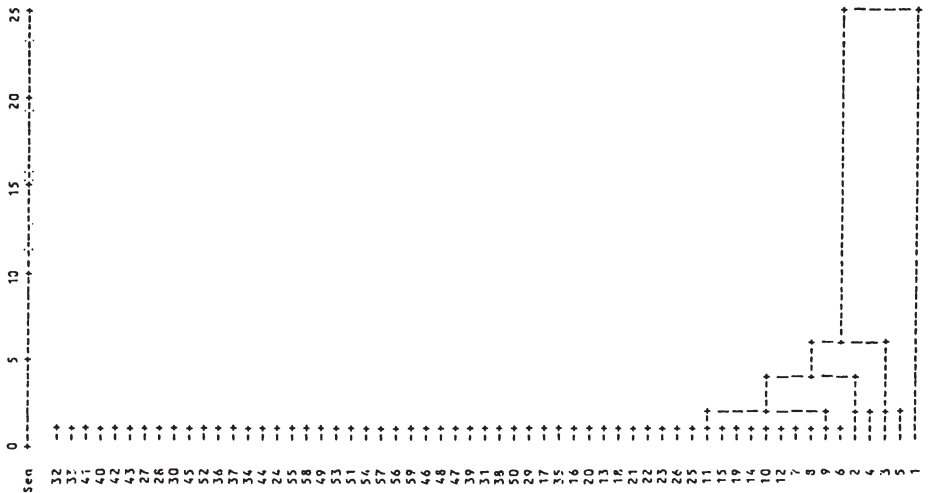


Abb. 20: Dendrogramm (Average-Linkage (Between-Groups), Euklidische Distanz).

Anhand dieses Schaubildes kann man folgende Unterteilung bilden:

1;3;5;2;4 Rest

In diesem Markt lassen sich diese fünf Unternehmen vom Rest der Unternehmen abgrenzen. Aber auch hier wird deutlich, daß das Unternehmen 1 als absolut größte Einheit eine Gruppe für sich bildet. Um die restlichen Unternehmen in ihrer Struktur beurteilen zu können, bietet es sich an, dieses Unternehmen als "Ausreißer" aus der Struktur herauszunehmen und die Cluster-Algorithmen auf das verbleibende Datenmaterial erneut anzuwenden (vgl. Abb. 21).

Bei dieser zusätzlichen Analyse wird nun ersichtlich, daß die Unternehmen (1, 3, 2, 4) eine Gruppe bilden. Anhand dieser Clusteranalyse könnte damit nun eine oligopolistische Gruppe mit einem Teilmonopol auf der Basis der vier betrachteten Merkmale, bestehend aus den Unternehmen (1, 2, 3, 4, 5) abgegrenzt werden. Das Unternehmen 1 wird dabei als Teilmonopolist identifiziert.

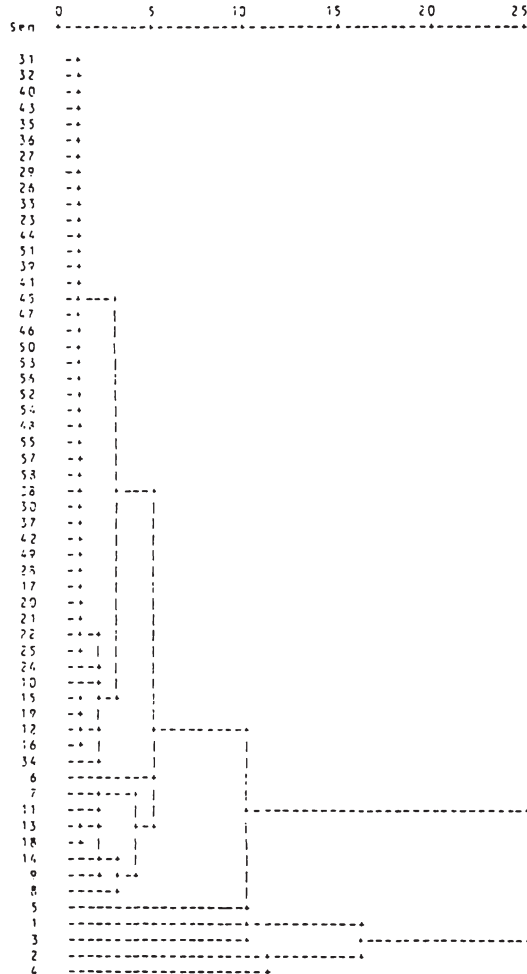


Abb. 21: Dendrogramm (Average-Linkage (Between-Groups), Euklidische Distanz, ohne "Ausreißer").

Wird mit den herkömmlichen Dominanzmaßen eine Abgrenzung der oligopolistischen Struktur durchgeführt, kann das Ergebnis in Tab. 17 folgendermaßen zusammengefaßt werden:

Maß	D_k^A	D_k^M	D_k^G	D_k^S	D_k^h	D_k^H	D_k^R	L_K	
k^*	1;7	1,8	1	8	1	1	8	8	mit Ausreißer
k^*	2;6	3	7	14	5	4	14	6	ohne Ausreißer

Tab. 17: Abgrenzung des Oligopolkernes an einem empirischen Beispiel

Die Maße D_k^h , D_k^H und D_k^G erkennen zwar ein Teilmonopol, geben aber keinen oligopolistischen Kern an, während die Maße D_k^M , D_k^S , D_k^R und L_k einen Kern mit acht Unternehmen abgrenzen. Führt man ebenfalls eine Analyse ohne Ausreißer durch (vgl. Tab. 17), geben die Dominanzmaße sehr unterschiedliche Abgrenzungen an. Zum Teil werden sogar keine oligopolistische Kerne ermittelt (D_k^S und D_k^R).

6.5.5 Ausblick auf Probleme und Möglichkeiten der Anwendung

Wie in dem Beispiel zu sehen ist, ist es möglich, mit Hilfe der Clusteranalyse einen Markt durch mehrere Merkmale in homogene Gruppen einzuteilen. Dabei hängt das Ergebnis zum einen vom verwendeten Distanzmaß, zum anderen vom angewendeten Algorithmus der Clusteranalyse ab. Bei allen Verfahren ergibt sich jedoch für das Beispiel eine einheitliche Aufteilung in zwei Gruppen. Eine Ursache hierfür liegt in dem absoluten Überwiegen der größten Merkmalseinheit in diesem Markt. Betrachtet man den Markt ohne diesen "Ausreißer", kann man eine Art Verfolgergruppe als homogene Gruppe abspalten, so daß zusammengefaßt die Unternehmen 1 - 5 in diesem Wirtschaftszweig als Oligopolgruppe ermittelt werden können.

Der Vorteil der Clusteranalyse besteht darin, daß ein Wirtschaftszweig in seiner Gesamtheit dargestellt und analysiert werden kann. Dabei bleiben Geheimhaltungsvorschriften über Einzeldaten unberührt, da die Unternehmen durch eine fortlaufende Numerierung verschlüsselt werden. Bei dieser Darstellung kann man sich auch von der Vorstellung der Aufteilung in zwei Gruppen trennen. Es ist möglich, Beziehungen zwischen allen Merkmalsträgern herauszuarbeiten.

Als Nachteil muß allerdings angeführt werden, daß die Gruppierung mit Hilfe eines clusteranalytischen Algorithmus kein eindeutiges Ergebnis herbeiführen kann. Die Clusteranalyse kann daher nicht als Kriterium im Sinne einer festen Grenze, bei deren Überschreitung eine Fusion untersagt werden müßte, verwendet werden. Aber durch eine Deskription eines Wirtschaftszweiges durch mehrere Merkmale lassen sich aufschlußreiche Beziehungen zur Beurteilung einer Wettbewerbssituation ermitteln. Wie alle anderen Indikatoren zur Beurteilung einer Wettbewerbssituation nicht für sich allein verwendet werden sollen, ist die Clusteranalyse als Instrument der Analyse unter mehreren zu verstehen. Das Modell von PIESCH/SCHMIDT, mehrere Meßmethoden simultan zu verwenden - ein Disparitätsmaß, ein Konzentrations- und ein Dominanzmaß - könnte um die Clusteranalyse als ganzheitliche Darstellung der Beziehungen der Merkmalseinheiten in einem Wirtschaftszweig erweitert werden. Der Betrachter würde dadurch ein umfassenderes Bild einer Marktsituation erhalten.

7. Zusammenfassung

Die statistische Konzentrationsmessung, die im Rahmen der Beurteilung einer Marktstruktur den Bestimmungsfaktor Anzahl und Größenverteilung der Unternehmen erfassen soll, stellt insbesondere auf das Niveau der Konzentration oder der Disparität ab. Die zunehmende Bedeutung von Oligopolmärkten verlangt jedoch zusätzlich die Betrachtung der Struktur eines relevanten Marktes.

Der Anstoß zu einer Strukturanalyse von Märkten kam vor allem von LINDA [1967]. In der Folge wurden weitere Maße, die die Struktur eines Marktes ermitteln sollten, vorgestellt. Innerhalb der statistischen Konzentrationsmessung bildete sich das Teilgebiet der Dominanzmaße heraus. Dominanzmaße sollten zwei Aufgaben gleichzeitig erfüllen: Die Abgrenzung einer oligopolistischen Struktur und die Erfassung der oligopolistischen Dominanz.

Nach einer Einführung in die Arbeitsweise und den Aufbau von Dominanzmaßen wird versucht, die Axiome der Konzentrationsmessung auf Dominanzmaße zu übertragen. Neben dieser theoretischen Untersuchung der Eigenschaften solcher Maße werden aber auch ökonomische Anforderungen, wie das Verhalten bei Zunahme des Marktanteils der Oligopolgruppe oder bei Variation der Anzahl der Marktteilnehmer analysiert. Darüber hinaus wird das Verhalten der Maße bei Fusion aufgezeigt.

Als Ergebnis kann festgehalten werden, daß unter den gewünschten Anforderungen kein Maß als das am besten geeignetste zur Bewältigung der Aufgabenstellungen ermittelt werden kann. Von PIESCH und SCHMIDT [1983] wird daher vorgeschlagen, mehrere Maße gleichzeitig zu verwenden, um dominierende Unternehmen zu erfassen. Außerdem sollte zusätzlich eine "traditionelle" Analyse durch Disparitäts- und Konzentrationsmaße zur Messung des Konzentrationsniveaus erstellt werden.

Die Maße werden meist auf der Grundlage von Marktanteilen berechnet. Das Merkmal Umsatz besitzt aber erhebliche Mängel, da vertikale Konzentrationstendenzen nicht erfaßt werden können. Ein Ausweg wäre die Berechnung der Maße anhand mehrerer Merkmale und der Vergleich dieser Ergebnisse. Es stellt sich aber gleichzeitig die Frage, ob nicht statistische Methoden, die mehrere Merkmale

simultan verarbeiten, in eine statistische Dominanzanalyse miteinbezogen werden können.

In Kapitel sechs wird der Einsatz "strukturentdeckender" multivariater Verfahren anhand von Beispielen demonstriert¹. Zum einen wird gezeigt, wie mit Hilfe der nichtmetrischen mehrdimensionalen Skalierung eine Abgrenzung des relevanten Marktes vorgenommen werden kann, zum anderen wird anhand eines bestimmten Wirtschaftszweiges analysiert, ob durch eine Clusteranalyse die Struktur einer Branche beschrieben werden kann.

Beide Anwendungsbeispiele zeigen die Möglichkeit einer Verwendung multivariater Verfahren. Über die nichtmetrische mehrdimensionale Skalierung kann durch die Bestimmung eines "evoked set" eine nachfrageorientierte Abgrenzung eines relevanten Marktes erreicht werden. Die Strukturierung eines Marktes führt zu möglichen Abgrenzungen einer Kerngruppe anhand mehrerer Merkmale. Somit sind diese Verfahren als Ergänzung zur Beschreibung einer Marktstruktur durchaus denkbar; sie können aber eine univariate Dominanz- und Konzentrationsmessung nicht ersetzen. Vielmehr sollen die Methoden zusammengekommen erste Indikatoren zur Analyse einer Wettbewerbssituation in einem Markt sein.

¹Vgl. erste Anwendungen der Faktorenanalyse und Clusteranalyse bei GORONZY, F. [1968], S.149ff.

Anhang 1: Größenabfallbedingungen bei geometrischen Dominanzmaßen ($\alpha \geq 1$)

$$- D_k^A: \frac{p_k}{p_{k+1}} = \alpha \Rightarrow p_k = \alpha \cdot p_{k+1}$$

$$- D_k^M: \frac{CR_k}{k \cdot p_{k+1}} = \alpha \Rightarrow p_k = \frac{\alpha \cdot k \cdot p_{k+1}}{1 + \alpha(k-1)}$$

$$\text{Herleitung: } CR_k = \alpha \cdot k \cdot p_{k+1}$$

$$CR_{k-1} = \alpha \cdot (k-1) p_k$$

$$p_k = CR_k - CR_{k-1}$$

$$p_k = \alpha \cdot k \cdot p_{k+1} - \alpha(k-1) \cdot p_k$$

$$p_k = \frac{\alpha \cdot k \cdot p_{k+1}}{1 + \alpha(k-1)}$$

$$- D_k^G: \frac{CR_k}{k} \cdot \frac{n-k}{1-CR_k} = \alpha \Rightarrow p_k = \frac{\alpha n}{[n + (\alpha-1)k] [n + (\alpha-1)(k-1)]}$$

$$\text{Herleitung: } CR_k = \frac{\alpha \cdot k}{n + k(\alpha-1)}$$

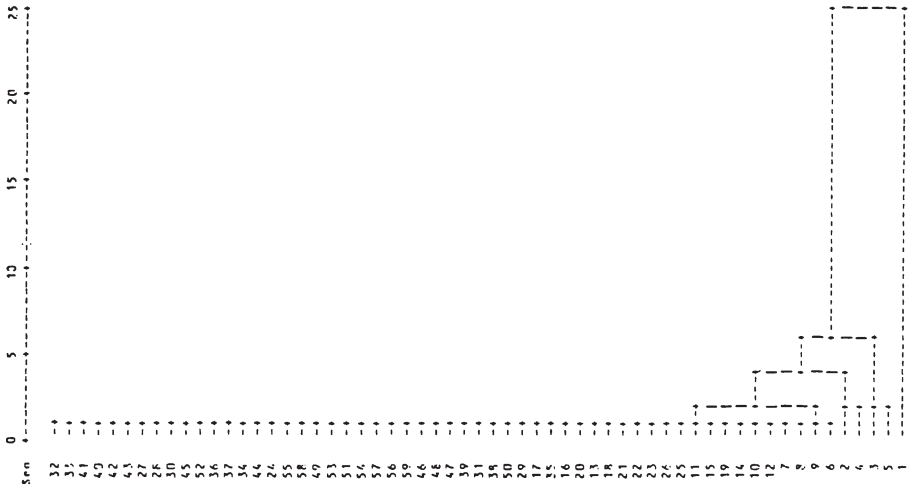
$$CR_{k-1} = \frac{\alpha(k-1)}{n + (k-1)(\alpha-1)}$$

$$p_k = CR_k - CR_{k-1}$$

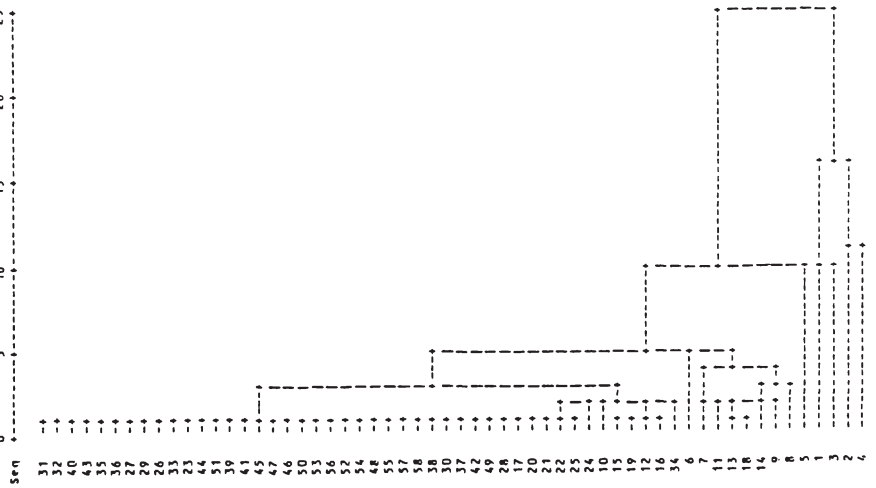
$$p_k = \frac{\alpha \cdot k}{n + k(\alpha-1)} - \frac{\alpha(k-1)}{n + (k-1)(\alpha-1)}$$

$$p_k = \frac{\alpha n}{[n + (\alpha-1)k] [n + (\alpha-1)(k-1)]}$$

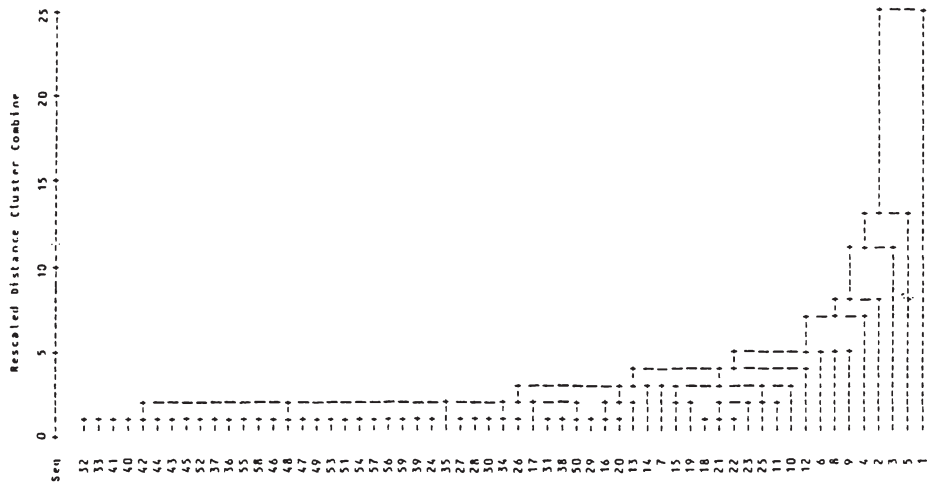
Anhang 3: Dendrogramme



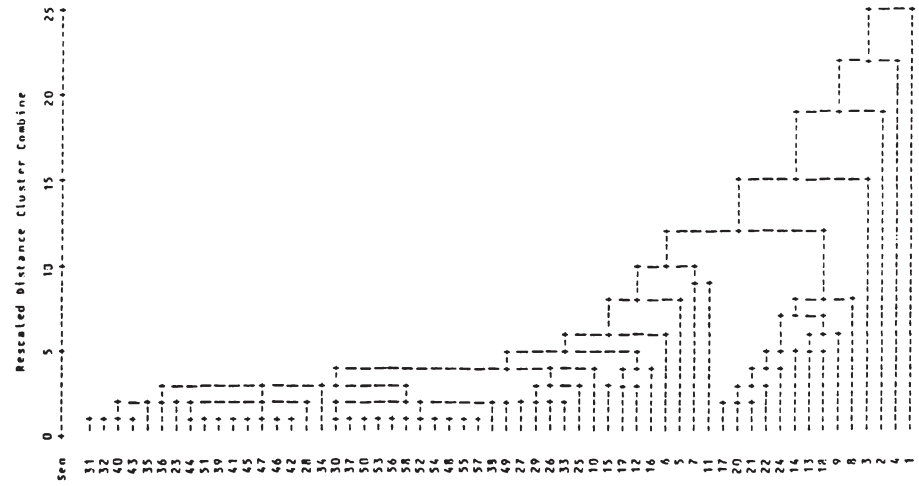
BAVERAGE-Methode mit Ausreißer



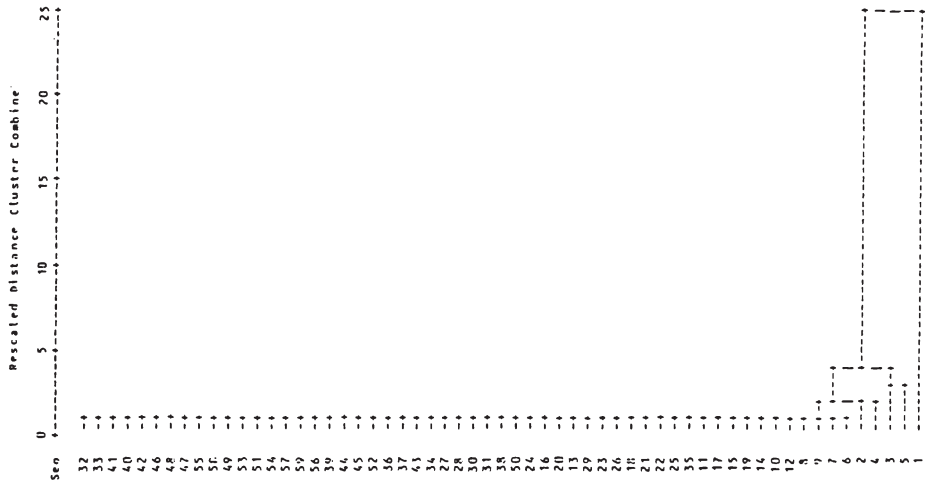
BAVERAGE-Methode ohne Ausreißer



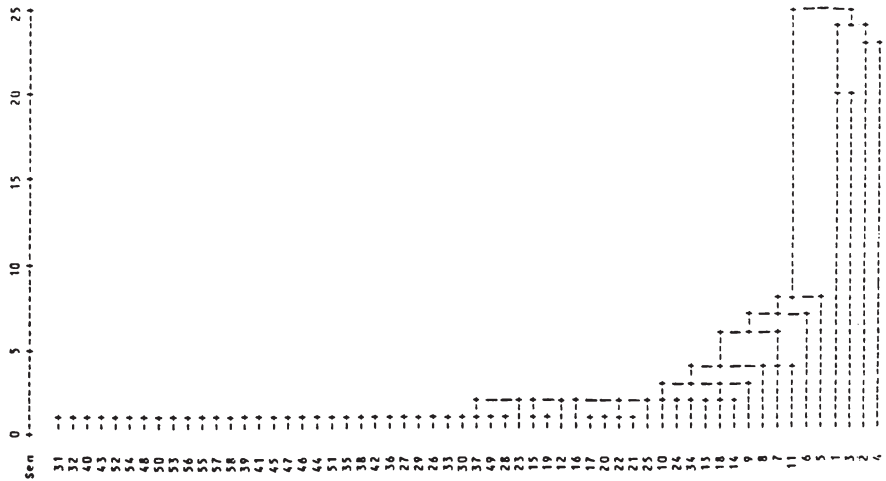
WAGERAGE-Methode mit Ausreißer



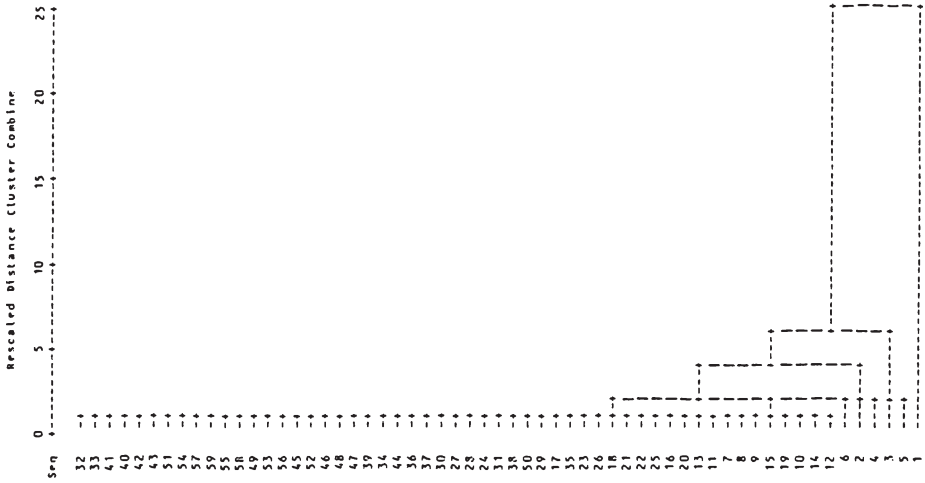
WAGERAGE-Methode ohne Ausreißer



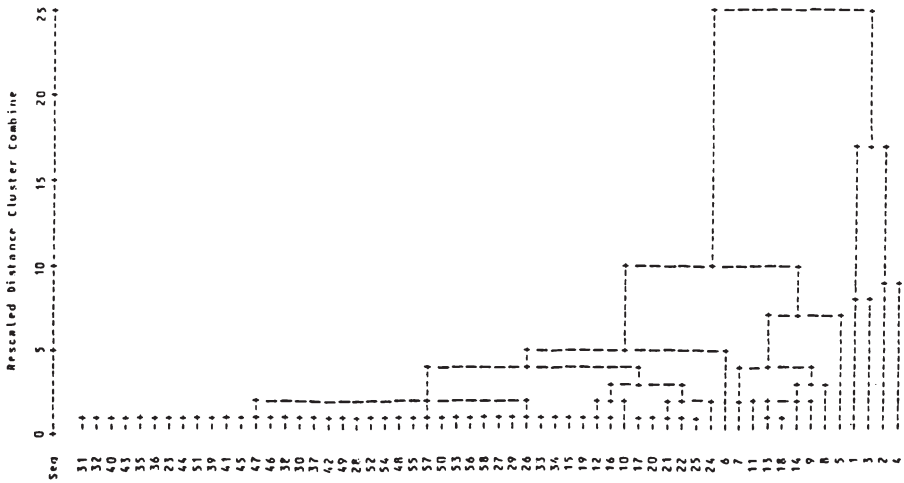
SINGLE-Methode mit Ausreißer



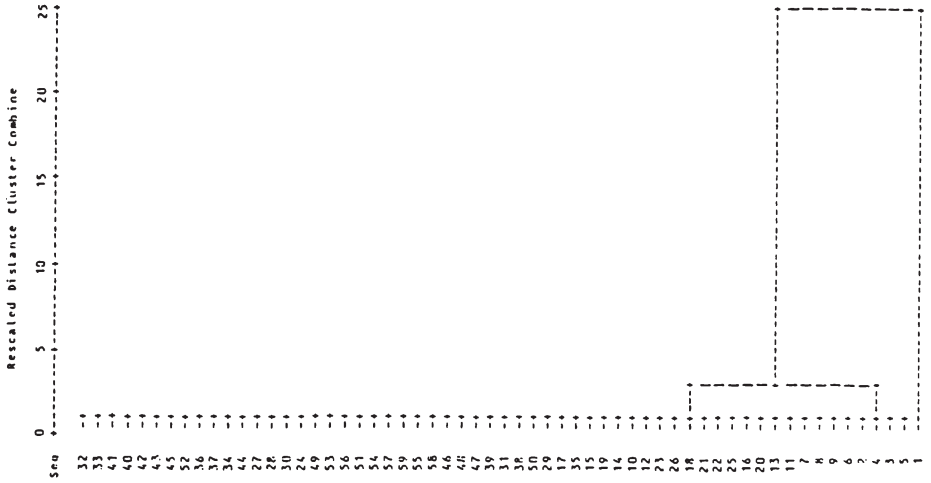
SINGLE-Methode ohne Ausreißer



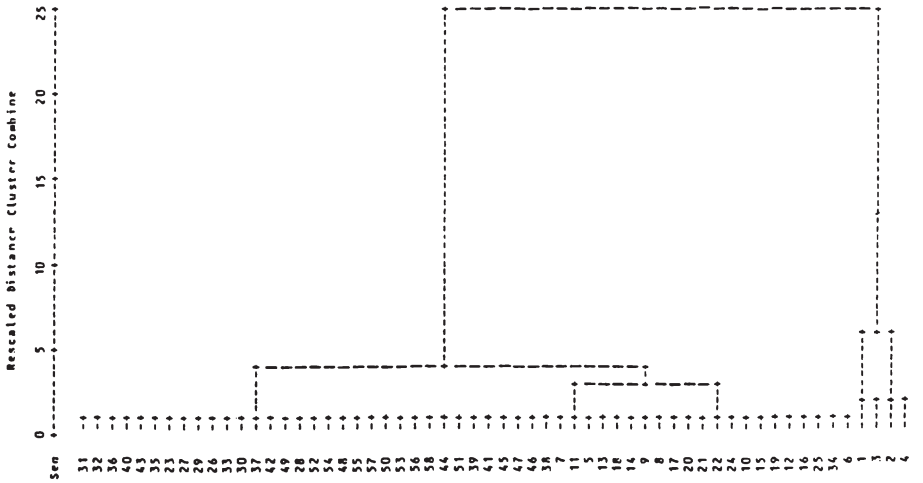
COMPLETE-Methode mit Ausreißer



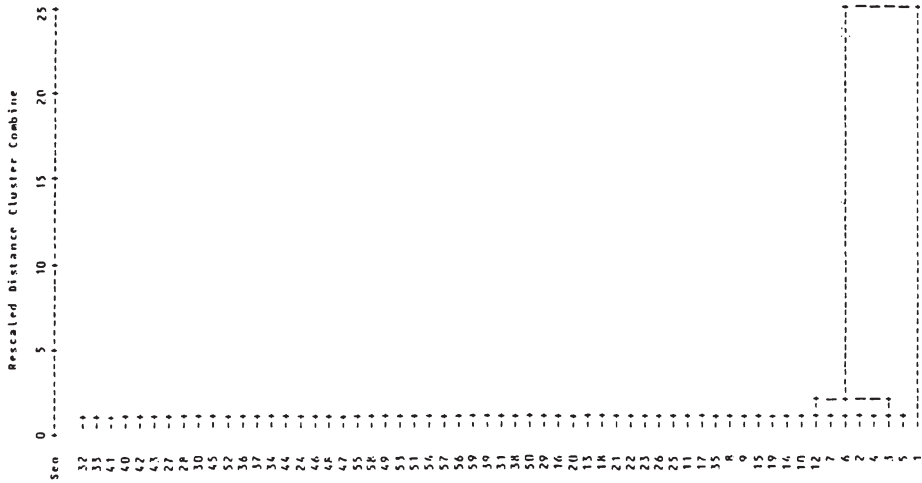
COMPLETE-Methode ohne Ausreißer



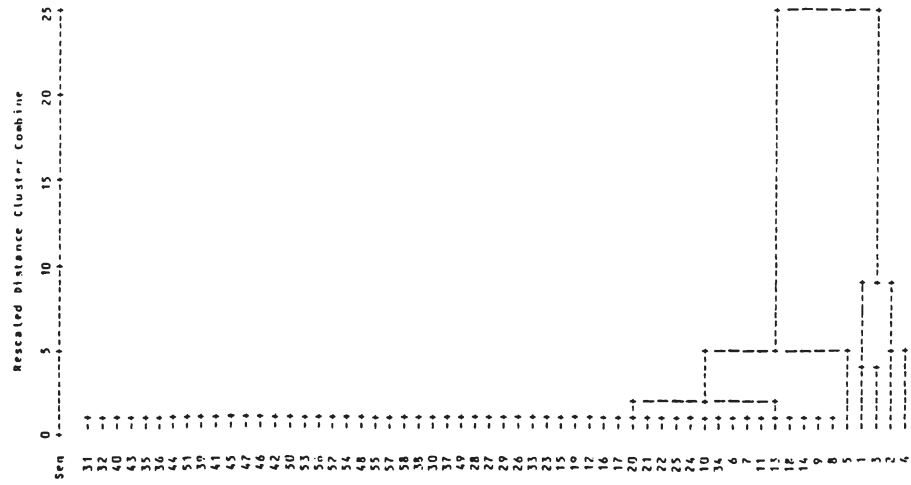
WARD-Methode mit Ausreißer



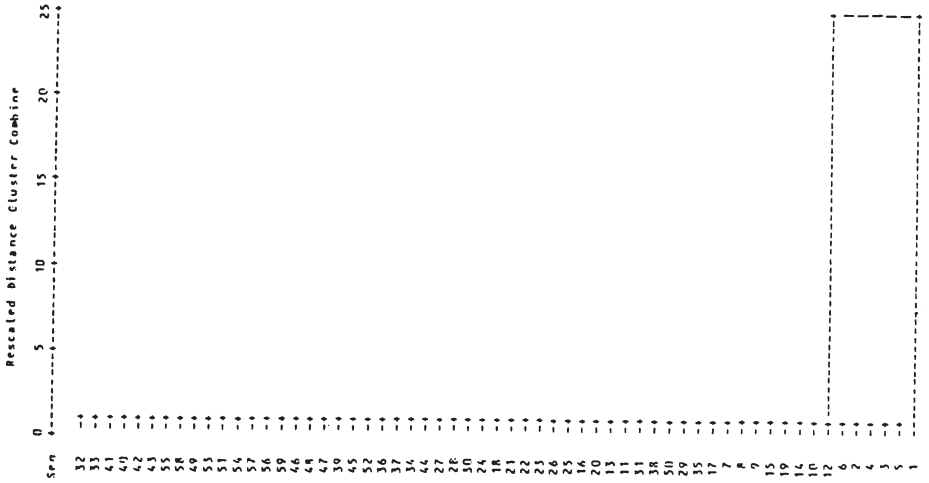
WARD-Methode ohne Ausreißer



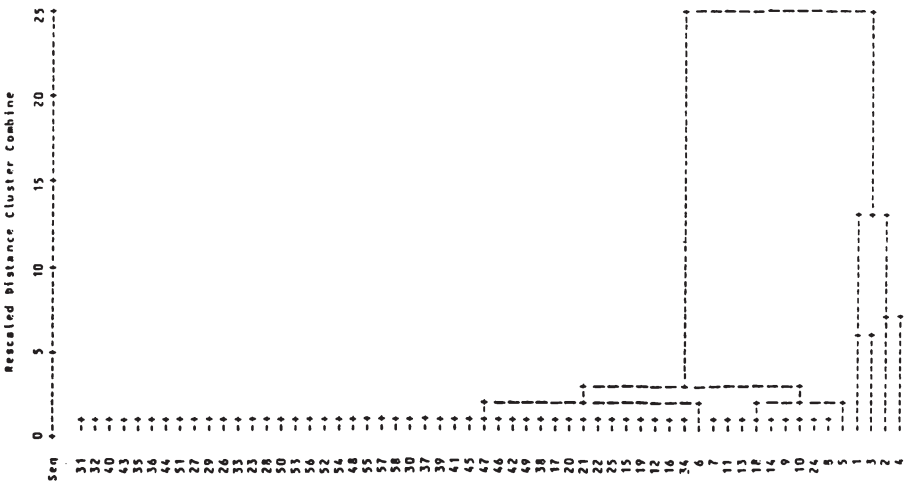
CENTROID-Methode mit Ausreißer



CENTROID-Methode ohne Ausreißer



MEDIAN-Methode mit Ausreißer



MEDIAN-Methode ohne Ausreißer

Literaturverzeichnis1. TEILLITERATUR ZUR KONZENTRATIONS-,
DISPARITÄTS- UND DOMINANZMESSUNG

- ADER, G. [1976] Geheimhaltung und Unternehmensstatistik in der Europäischen Gemeinschaft, Luxemburg, Amt für Veröffentlichung der Europäischen Gemeinschaft.
- ALBACH, H. [1981] Finanzkraft und Marktbeherrschung, J.C.B. Mohr (Paul Siebeck), Tübingen 1981.
- ARNDT, H. [1958] Anpassung und Gleichgewicht am Markt, in: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Bd. 170, [1958], S. 217ff.
- ATKINSON, A. B. [1987] On the Measurement of Poverty, in: Econometrica, Vol. 55, No. 4, S. 749 - 764, 1987.
- BONFERRONI, C. [1930] Elementi di statistica generale, Firenze 1930.
- BRANDT, K. [1960] Preistheorie, Ludwigshafen 1960.
- BRUCKMANN, G. [1969] Einige Bemerkungen zur statistischen Messung der Konzentration, in: Metrika, Jg. 14, S. 183 - 213.
- CLARK, J. M. [1940] Towards a Concept of Workable Competition, in: The American Economic Review, Vol. 30, 1940, S. 241ff.

- DEFFAA, W. [1981] Die Berücksichtigung monopolistischer und oligopolistischer Strukturen in der Statistischen Konzentrationsmessung, in: Diskussionbeiträge aus dem Institut für Volkswirtschaftslehre der Universität Hohenheim, Nr. 8/1981.
- DE VERGOTTINI, M. [1940] Sul significato di alcuni indici di concentrazione, in: Giornale degli Economisti, annali di economia 1940.
- DONALDSON, D./ WEYMARK, J.A. [1986] Properties of Fixed-Population Poverty Indices, in: International Economic Review 27, S. 667 - 688.
- DUBOIS, M. [1972] Die Abgrenzung der Marktformen mit Kreuzelastizitäten, Dissertation, aku-Fotodruck, Zürich 1972.
- EUCKEN, W. [1965] Die Grundlagen der Nationalökonomie, 8. Aufl., Springer-Verlag 1965.
- FISHWICK, F. [1978] Research into Industrial Concentration in Europe - A Synopsis and Appraisal of Work Undertaken at Cranfield for the Commission of the European Communities 1978.
- GARUS, G. [1977] Beziehungen zwischen Merkmalsträgern in der Statistischen Konzentrationsmessung, Inaugural Dissertation, Münster 1977.
- GINI, C. [1910] Indici di concentrazione e di dipendenza, Biblioteca dell'Economista, Vol. XX, Turin 1910.

- HÄNI, P. K. [1987] Die Messung der Unternehmenskonzentration, Verlag Rüegger, Zürcher Dissertation 1987.
- HANNAH, L. /
KAY, J.A. [1977] Concentration in Modern Industry, First Edition 1977, Reprinted 1978, The Macmillan Press LTD, London 1977.
- HERDZINA, K. [1987] Wettbewerbspolitik, 2. Auflage, Stuttgart: Fischer 1987.
- HILKE, W. [1973] Statische und dynamische Oligopolmodelle, Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler, Wiesbaden 1973.
- HIRSCHMAN, A.O. [1945] National Power and the Structure of the Foreign Trade, University of California Press, Berkeley and Los Angeles 1945.
- JACOB, H. [1963] Preispolitik, Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler, Wiesbaden 1963.
- JAGLOM, A. M. /
JAGLOM, I.M. [1960] Wahrscheinlichkeit und Information, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1960.
- JECK, U. [1968] Theorie der Domination von François Perroux, Duncker & Humblot, Berlin 1968.
- JÖHNK, M.D. [1970] Eine axiomatisch begründete Methode der Konzentrationsmessung, Institut für Angewandte Statistik der Freien Universität Berlin 1970.

KOMMISSION DER
EUROPÄISCHEN
GEMEINSCHAFT

Studienberichte, Reihe Entwicklung von Kon-
zentration und Wettbewerb, Brüssel, 1970ff.

LINDA, R. [1967]

Berechnung und praktische Anwendung eines
Indexsystems zur Messung des Grades des
oligopolistischen Gleichgewichts in einem
Wirtschaftssektor, in: Kommission der
Europäischen Gemeinschaft, Generaldirektor
Wettbewerb. Untersuchungen über die
Wirkungen der Konzentration, Dezember 1967,
Brüssel, S. 95 - 118.

LINDA, R. [1979]

Quantitative Analysis of Oligopoly, Brüssel
30.03.1979, unveröffentlichtes Manuskript.

LINDA, R. [1986]

A New Quantitative Market Approach for a
Realistic Antitrust Policy, in: Bulletin of the
International Institute for Trade Competition,
No. 15, Juni 1986.

LORENZ, M. O. [1905]

Methods of Measuring the Concentration of
Wealth, in: American Statistical Association,
Juni 1905, No. 70, S. 209 - 219.

MARFELS, C. [1972]

On Testing Concentration Measures, in:
Zeitschrift für Nationalökonomie, Vol. 32 (1972),
S. 461 - 486.

MARFELS, C. [1974]

A New Look at the Structure of Oligopoly, in:
Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft,
Bd. 130, S. 249 - 270.

- MARFELS, C. [1977] Erfassung und Darstellung industrieller Konzentration: Statistische Grundlagen und Möglichkeiten, 1. Auflage, Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden 1977.
- MARSHALL, A. [1956] Principles of Economics, 8th.ed., London 1956.
- MASON, E. S. [1939] Price and Production Policies of Large-Scale Enterprise, in: The American Economic Review, Supplement 1939, Vol. 29, S. 61 - 74.
- MONOPOLKOMMISSION Hauptgutachten der Monopolkommission, Nr. II - VII.
- MÜNZNER, H. [1963] Probleme der Konzentrationsmessung, in: Allgemeines Statistisches Archiv, Bd. 47, 1963, S. 1-9.
- OTT, A. E. [1974] Grundzüge der Preistheorie, Vandenhoeck u. Ruprecht, Göttingen 1974.
- PIESCH, W. [1971] Lorenzkurve und inverse Verteilungsfunktion, in: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Band 185, 1971, S. 209 - 234.
- PIESCH, W. [1975] Statistische Konzentrationsmaße, J.C.B. Mohr (Paul Siebeck), Tübingen 1975.
- PIESCH, W. [1980] Disparitäts- und Konzentrationsmessung - Eine Übersicht mit neueren Ergebnissen, in: Diskussionsbeiträge aus dem Institut für Volkswirtschaftslehre, Universität Hohenheim, Nr. 2/1980.

- PIESCH, W. [1982] Einige statistische Aspekte des Konzentrationsanalytischen Studienprogramms der Europäischen Gemeinschaft, in: Angewandte Statistik und Wirtschaftsforschung heute, Ausgewählte Beiträge, Göttingen 1982.
- PIESCH, W. / SCHMIDT, I. [1983] Die Verwendbarkeit von Konzentrationsmaßen in der Europäischen Wettbewerbspolitik, Sammlung Studien, Reihe Wettbewerb - Rechtsangleichung Nr. 35, Kommission der Europäischen Gemeinschaft, Luxemburg.
- PIESCH, W. [1983] Einige Überlegungen zur Abgrenzung oligopolistischer Kerne mit Hilfe von Dominanzmaßen, aus: Struktur und Dynamik der Wirtschaft, Hrsg.: Enke, H. usw., Freiburg 1983.
- PIESCH, W. [1985] Zur Abschätzung des Klassierungseffekts bei Disparitäts- und Streuungsmaßen mit Hilfe von aggregierten Rechteckverteilungen, in: Statistik zwischen Theorie und Praxis, Festschrift für K.A. Schäffer zur Vollendung seines 60. Lebensjahres; hrsg. von Buttler, G., Dickmann, H., Helten, E., Vogel, F., Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen 1985.
- PIETRA, G. [1915] Dalla relazioni fra gli indici di variabilit  e di concentrazioni, Atti del R. Istituto Veneto di S.L.A., anno 1914/15, tomo LXXIV, Venezia 1915.
- ROBINSON, J. [1969] The Economics of Imperfect Competition, 2. Auflage, London, New York 1969.

- ROSENBLUTH, G. [1955] Measures of Concentration, in: Business Concentration and Price Policy, National Bureau of Economic Research, Special Conference Series, No. 5, Princeton 1955, S. 57 - 99.
- SCHMIDT, I. [1987] Wettbewerbspolitik und Kartellrecht; eine Einführung, 2. Auflage, Fischer Verlag, Stuttgart 1987.
- SCHNEIDER, O. [1960] Der Begriff der Konzentration, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Jahrgang 30, S. 626 - 635.
- SCHÖNWITZ, D. [1981] Aggregierte Unternehmenskonzentration und privatwirtschaftliche Wirtschaftslenkung, in: Konjunkturpolitik, 27. Jg., Heft 6 (1981), S. 311-327, Fischer Verlag, Stuttgart 1987.
- SHANNON, C.E. /
WEAVER, W. [1964] The Mathematical Theory of Communication, University of Illinois Press, Urbana 1949.
- SHEPHERD, W.G. [1985] The Economics of Industrial Organization, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J. 1985, 2. Auflage.
- STACKELBERG, H.v. [1934] Marktform und Gleichgewicht, Wien, Berlin 1934.
- STATISTISCHES AMT DER
EUROPAISCHEN
GEMEINSCHAFT
(Hrsg.) N.A.C.E, Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige in den Europäischen Gemeinschaften 1970, Luxemburg 1970.

- STEINER, P. O. [1968] Markets and Industries, in: International Encyclopedia of the Social Science, Bd. 9, 1968, S. 576ff.
- TRIFFIN, R. [1940] Monopolistic Competition and General Equilibrium Theory, Cambridge, Mass. 1940.
- UNITED NATIONS [1968] International Recommendations for Industrial Statistics, Statistical Papers, Series M, No. 48, New York, 1968.
- UNGERER, A./
HAUSER, S. [1986] Wirtschaftsstatistik als Entscheidungshilfe, Rombach, Freiburg i. B. 1986.
- VELTRUP, B. [1976] Ansätze einer ressourcenorientierten Erfassung wirtschaftlicher Macht, in: Gutzler, E., Herion, W., Kaiser, J.H., Wettbewerb im Wandel, Baden-Baden 1976, S. 207 ff.
- WANG, C. C. [1985] The Geometry of Concentration Indices, in: Economic Policy Office Discussion Paper, EPO 85-12, U.S. Department of Justice, 1985.
- WAGENHALS, G. [1981] Wohlfahrtstheoretische Implikationen von Disparitätsmaßen, Königstein (Ts.): Verlagsgruppe Athenäum, Hain, Scriptor, Hanstein, 1981. (Mathematical Systems in Economics; 60).
- WEISS, L. W. [1983] Average Concentration Ratios and Industry Performance, in: Journal of Industrial Economics, Vol. 11, 1963, S. 237 - 254.
- ZWER, R. [1986] Internationale Wirtschafts- und Sozialstatistik, 2. Auflage, Oldenbourg Verlag, München 1986.

2. TEILLITERATUR ZUR MULTIVARIATEN ANALYSE

AHRENS, H.J. [1974]

Multidimensionale Skalierung, Beltz: Weinheim, Basel 1974.

BACKHAUS, K.
u.a. [1987]

Multivariate Analysemethoden, eine anwendungsorientierte Einführung, 4. Auflage von Backhaus, K., Erickson, B., Plinka, W., Schuchard-Ficher, Chr., Weiber, R., Springer-Verlag 1987.

BAUER, H.H. [1989]

Marktabgrenzung: Konzeption und Problematik von Ansätzen zur Abgrenzung und Strukturierung von Märkten unter besonderer Berücksichtigung von marketing-theoretischen Verfahren, Berlin: Duncker u. Humblot, 1989.

BOCK, H.H. [1974]

Automatische Klassifikation, Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen 1974.

DICHTL, E./
ANRITZKY, K./
SCHOBERT, R. [1977]

Ein Verfahren zur Abgrenzung des "relevanten Marktes" auf der Basis von Produktperzeptionen und Präferenzurteilen, in: Wirtschaftswissenschaftliches Studium (WIST), Heft 6, 1977, S. 290 - 300.

DICHTL, E./
SCHOBERT, R. [1979]

Mehrdimensionale Skalierung: Methodische Grundlagen und betriebswirtschaftliche Anwendungen, München, Vahlen 1979.

FAHRMEIR, L./
HAMERLE, A. [1984]

Multivariate statistische Verfahren, Berlin, New York: de Gruyter 1984.

- GORONZY, F. [1968] A Multivariate Analysis of Selected Variables of Manufacturing Business Enterprises, Unpublished Dissertation, Louisiana State University, 1968.
- HANSMANN, K.W./
ZETSCHKE, W./
PAETOW, G. [1983] Darstellung und Anwendung der multidimensionalen Skalierung, in: Wirtschaftsstudium (WISU), Nr. 1, 1983.
- KERN, W./
HAGEMEISTER, S. [1986] Konzeption und Problematik der Clusteranalyse bei betriebswirtschaftlichen Anwendungen, in: Wirtschaftsstudium (WISU), Nr. 2, 1986, S. 79 - 86.
- KUHN, W. [1976] Einführung in die multidimensionale Skalierung, 1. Aufl. - München, Basel: E. Reinhardt, 1976, (Uni-Taschenbücher: 604).
- OPITZ, O. [1980] Numerische Taxonomie, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York 1980.
- SCHUBÖ, W./
UEHLINGER, H.M. [1986] SPSS^X, Handbuch der Programmversion 2.2, Gustav Fischer Verlag, 1986.
- SPATH, H. [1975] Cluster-Analyse-Algorithmen zur Objektklassifizierung und Datenreduktion: mit 21 FORT-RAN-Subroutinen, 15 Hauptprogrammen, 36 Ergebnistafeln, 13 Tab., R. Oldenbourg Verlag GmbH, München 1975.
- STAHL, H. [1985] Clusteranalyse großer Objektmengen mit problemorientierten Distanzmaßen, Frankfurt am Main, Thun: Deutsch, 1985.

STEINHAUSEN, D./
LANGER, K. [1977]

Clusteranalyse: Einführung in Methoden und
Verfahren der automatischen Klassifikation,
1. Aufl. Berlin, New York: de Gruyter 1977.

VOGEL, F. [1975]

Probleme und Verfahren der numerischen Klassi-
fikation, Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen
1975.

HOHENHEIMER VOLKSWIRTSCHAFTLICHE SCHRIFTEN

- Band 1 Walter Deffaa: Anonymisierte Befragungen mit zufallsverschlüsselten Antworten. Die Randomized-Response-Technik (RRT). Methodische Grundlagen, Modelle und Anwendungen. 1982.
- Band 2 Thomas Michael Baum: Staatsverschuldung und Stabilisierungspolitik in der Demokratie. Zur neoinstitutionalistischen Kritik der keynesianischen Fiskalpolitik. 1982.
- Band 3 Klaus Schröter: Die wettbewerbspolitische Behandlung der leitungsgebundenen Energiewirtschaft. Dargestellt am Beispiel der Fernwärmewirtschaft der Bundesrepublik Deutschland. 1986.
- Band 4 Hugo Mann: Theorie und Politik der Steuerreform in der Demokratie. 1987.
- Band 5 Max Christoph Wewel: Intervallararithmetische Dependenzanalyse in der Ökonometrie. Ein konjekturaler Ansatz. 1987.
- Band 6 Heinrich Pascher: Die U.S.-amerikanische Deregulation Policy im Luftverkehrs- und Bankenbereich. 1987.
- Band 7 Harald Lob: Die Entwicklung der französischen Wettbewerbspolitik bis zur Verordnung Nr. 86-1243 vom 01. Dezember 1986. Eine exemplarische Untersuchung der Erfassung der Behinderungsstrategie auf der Grundlage des Konzepts eines wirksamen Wettbewerbs. 1988.
- Band 8 Ulrich Kirschner: Die Erfassung der Nachfragemacht von Handelsunternehmen. Eine Analyse der ökonomischen Beurteilungskriterien und der wettbewerbsrechtlichen Instrumente im Bereich der Verhaltenskontrolle. 1988.
- Band 9 Friedhelm Herb: Marktwirtschaftliche Innovationspolitik. 1988.
- Band 10 Claus Schnabel: Zur ökonomischen Analyse der Gewerkschaften in der Bundesrepublik Deutschland. Theoretische und empirische Untersuchungen von Mitgliederentwicklung, Verhalten und Einfluß auf wirtschaftliche Größen. 1989.
- Band 11 Jan B. Rittaler: Industrial Concentration and the Chicago School of Antitrust Analysis. A Critical Evaluation on the Basis of Effective Competition. 1989.
- Band 12 Thomas März: Interessengruppen und Gruppeninteressen in der Demokratie. Zur Theorie des Rent-Seeking. 1990.
- Band 13 Andreas Maurer: Statistische Verfahren zur Ermittlung von oligopolistischen Strukturen. 1990.