

Laaser, Claus-Friedrich: Wettbewerb im Verkehrswesen; Chancen für eine Deregulierung in der Bundesrepublik, Tübingen 1991.

Mason, Edward Sagendorph: Economic Concentration and the Monopoly Problem, Cambridge/Mass. 1957.

Ohne Verfasser: Strukturreform der Eisenbahnen, Aufsatz aus dem Bundesverkehrsministerium, Bonn 1992.

Scherer, Frederic M.: Industrial Market Structure and Economic Performance, 2nd. Edition, Chicago 1980.

Schneider, Jürgen: Die Privatisierung der Deutschen Bundes- und Reichsbahn. Institutioneller Rahmen – Wertkettenorientiertes Synergiekonzept – Analyse der Infrastruktargesellschaft, Wiesbaden 1995.

Schumann, Jochen: Grundzüge der mikroökonomischen Theorie, 5. Auflage, Berlin et. al., 1987.

Bundesschienenwegeausbaugesetz vom 15. 11. 1993, Bundesgesetzblatt I, S. 1874.

Verkehr in Zahlen (1993), Der Bundesminister für Verkehr (Hrsg.), Bonn 1993.

Windisch, Rupert: Privatisierung natürlicher Monopole im Bereich von Bahn, Post und Telekommunikation, Hrsg.: Windisch, Rupert, Tübingen 1987.

Wissmann, Matthias: Rede des Bundesministers für Verkehr vor Führungskräften der Deutschen Bundesbahn und der Deutschen Reichsbahn am 20. Dezember 1993 in Bonn, Mitteilungen des Bundesministers für Verkehr, Bonn 1993.

Die Aufteilung des Güterverkehrs auf Bahn, LKW und Schiff – eine dynamische Analyse

VON DOROTHEE GINTER UND ARMIN SCHMUTZLER¹⁾

1. Einführung

Trotz vielfältiger Anstrengungen zur Emissionsreduktion sind die Umweltbelastungen in Deutschland²⁾ durch den Verkehr in den letzten Jahren weiter angestiegen. Verbesserungen der Fahrzeugtechnik und die Einführung des Katalysators genügten nicht, um die Auswirkungen des gestiegenen Gesamtverkehrs und der Verlagerung des Verkehrs auf die Straße zu kompensieren.³⁾ Da andererseits in anderen Bereichen beträchtliche Emissionsreduktionen möglich waren, stieg der Anteil des Straßenverkehrs bei den meisten Emissionsarten.⁴⁾ Aus diesem Grund erscheinen Strategien der Verkehrsvermeidung und der Verlagerung auf umweltfreundlichere Verkehrsträger prinzipiell bedenkenswert. Dies gilt insbesondere für den Bereich des Güterverkehrs, dessen Anteil an den gesamten Emissionen des Verkehrs erheblich ist.⁵⁾

Um die Möglichkeiten von Strategien der Verkehrsverlagerung einschätzen zu können, ist es hilfreich, die Entwicklung der Aufteilung des Güterverkehrs auf die verschiedenen Verkehrsträger in den letzten Jahrzehnten besser zu verstehen. Das gesamte Güteraufkommen wuchs von 313,6 Millionen Tonnen im Jahr 1950 auf 973,4 Millionen Tonnen im Jahr 1990. Der Anteil der Bahn sank dabei im gleichen Zeitraum drastisch von 66,6% auf 31,2%, der des LKW stieg von 10,5% auf 45,0%. Der Anteil der Binnenschifffahrt veränderte sich nur

Anschrift der Verfasser:

Dorothee Ginter und Dr. Armin Schmutzler
Alfred-Weber-Institut
Grabengasse 14
69115 Heidelberg

1) Wir danken Malte Faber und Frank Jöst für wertvolle Anregungen.

2) Unsere Argumentation in dieser Arbeit bezieht sich stets auf die alten Bundesländer.

3) Beispielsweise stiegen von 1980 bis 1990 in Westdeutschland die Stickoxid-Emissionen des gesamten Straßenverkehrs von 43,9 Mio. t auf 58,4 Mio. t, die Schwefeldioxidemissionen von 5,2 Mio. t auf 12,0 Mio. t, die Kohlendioxidemissionen von 3,7 Mio. t auf 4,7 Mio. t, die Staubemissionen von 6,7 Mio. t auf 13,3 Mio. t. Die Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen blieben etwa konstant (1980: 45,5 Mio. t, 1990: 44,4 Mio. t); die Kohlenmonoxidemissionen sanken von 70,5 Mio. t auf 67,9 Mio. t; vgl. BMV (1994, S. 299-300).

4) Die Anteile des Straßenverkehrs bei den verschiedensten Emissionsarten betragen 1980 (1990): CO 70,5% (67,9%), Stickoxide 43,9% (58,4%), SO₂ 2,0% (5,1%), CO₂ 13,0% (18,1%), Organische Verbindungen 45,5% (44,4%), Staub 6,7% (13,3%); vgl. BMV (1994, S. 299-300).

5) So gilt beispielsweise für die Anteile des Straßengüterverkehrs an den Emissionen des gesamten Verkehrs: CO₂ = 19%, Stickoxide 29%, SO₂ = 28%, CO = 4%. Hervorzuheben ist weiterhin, daß der Anteil des Straßengüterverkehrs an den Emissionen des gesamten Güterverkehrs deutlich höher ist als der Anteil an der Verkehrsleistung. Letzterer beträgt 56%, während für die Anteile an den Emissionen gilt: CO₂ = 79%; Stickoxide 89%; SO₂ = 79%, CO = 95% (Enquete-Kommission 1994).

unwesentlich: er stieg von 22,9% auf 23,8%.⁶⁾ Wieso kam es zu dieser Entwicklung, insbesondere zu den Anteilsverlusten der Bahn bei gleichzeitigen Gewinnen des LKW?

Es ist naheliegend, daß Verbesserungen der Angebotsqualität des Straßengüterverkehrs relativ zu anderen Verkehrsträgern einen wesentlichen Anteil an dieser Entwicklung hatten. Zu nennen ist hier insbesondere der Ausbau des Straßen- und Autobahnnetzes bei gleichzeitigem Rückbau des Bahnnetzes und im wesentlichen unverändertem Wasserstraßennetz. Dennoch wird häufig die These vertreten, die zunehmende Bedeutung des LKW-Verkehrs sei nicht nur ein Ergebnis solcher Veränderungen innerhalb des Verkehrssektors, sondern auch ein Ausdruck der geänderten Produktionsstrukturen außerhalb des Verkehrssektors. Diese Änderungen betreffen die Struktur der zu transportierenden Güter, die regionale Verteilung der Produktionsstätten und die Organisation der Produktion.

Dieser Aufsatz beschäftigt sich speziell mit dem Einfluß der geänderten Güterstruktur, dem sogenannten Güterstruktureffekt (vgl. z. B. Claussen 1979, Meyer-Schwickerath 1986, Kayser/Holz Müller 1991, Wittenbrink 1992). In der frühen Nachkriegszeit wurden in erster Linie Massenprodukte wie Kohle, Erz, Steine und Erden transportiert. In den vergangenen Jahrzehnten haben industrielle Zwischen- und Endprodukte an Bedeutung gewonnen. Diese Güter sind aber im Gegensatz zu den Massenprodukten besonders für den Transport mit dem LKW geeignet. Deshalb ist zu erwarten, daß diese Verschiebung in der Güterstruktur einen gewissen Anteil an der Verlagerung des Güterverkehrs von der Schiene auf die Straße gehabt hat.

Ziel dieser Arbeit ist es, die quantitative Bedeutung des Güterstruktureffektes als Grund für die Verkehrsverlagerung einzuschätzen. In erster Linie sollen dabei diese Veränderungen und die Veränderungen der Anteile der Verkehrsträger innerhalb der Güterkategorien („Verkehrsmittelwahleffekte“) gegenübergestellt werden. Es wird sich dabei herausstellen, daß die Verkehrsmittelwahleffekte zwar stärker waren als die Güterstruktureffekte, daß letztere aber dennoch den Bedeutungszuwachs des LKW zu Lasten der Bahn in hohem Maße mitverursacht haben.

In Abschnitt 2 leisten wir einige Vorarbeiten. Erstens wird ein Überblick über die Anteile verschiedener Gütergruppen am Gesamtverkehrsaufkommen gegeben. Zweitens stellen wir die Entwicklungen der Anteile der verschiedenen Verkehrsträger in jeder dieser Gruppen dar. Drittens schließlich werden Korrelationen zwischen der Entwicklung der Anteile der Hauptgütergruppen und ihrer Eignung für den Transport mit der Bahn untersucht. Im zentralen Abschnitt 3 wird ein einfacher Ansatz vorgestellt, mit dem wir die Größenordnung von Güterstruktureffekten und Verkehrsmittelwahleffekten berechnen. Diesen Effekten wird die Bedeutung des allgemeinen Verkehrswachstums gegenübergestellt. Abschnitt 4 enthält eine Diskussion der Ergebnisse. In Abschnitt 5 ziehen wir Schlußfolgerungen für die zukünftige Entwicklung der Anteile der Verkehrsträger. Insbesondere wird dort gezeigt, daß selbst ein erheblicher Bedeutungszuwachs der Bahn bei allen Gütergruppen nicht verhindern kann, daß der Anteil des LKW am gesamten Verkehrsaufkommen steigt, wenn die in der Vergangenheit beobachteten Veränderungen der Güterstruktur in der Zukunft sich nicht abschwächen.

6) Ähnliche Tendenzen sind auch in anderen Ländern zu beobachten (Seidenfus 1989, S. 186).

2. Einige empirische Vorarbeiten

In diesem Abschnitt wird zunächst dargestellt, in welcher Weise sich das gesamte Verkehrsaufkommen der zehn vom Statistischen Bundesamt bzw. von EUROSTAT ausgewiesenen Hauptgütergruppen im Untersuchungszeitraum geändert hat. Anschließend untersuchen wir für jede dieser Kategorien die Entwicklung des Güteraufkommens getrennt nach den verschiedenen Verkehrsträgern. Schließlich zeigen wir, in welchem Zusammenhang die Entwicklung einer Gütergruppe mit ihrer Affinität zu bestimmten Verkehrsträgern steht. Insbesondere wird gezeigt, daß Güter, die besonders günstig mit der Bahn zu transportieren sind, im allgemeinen im Jahr 1990 einen wesentlich geringeren Anteil am Güteraufkommen hatten als 1950.

Die Einteilung der Gütergruppen erfolgt in 10 Hauptgüterkategorien, in denen insgesamt 52 Gütergruppen erfaßt werden. Im einzelnen sind diese Hauptgüterkategorien:⁷⁾

- 0: Land-, forstwirtschaftliche Erzeugnisse (LANDWIRTSCHAFT)
- 1: Andere Nahrungs- und Futtermittel (NAHRUNG)
- 2: Feste Mineralische Brennstoffe (FESTE BRENNSTOFFE)
- 3: Erdöl, Mineralölerzeugnisse (ERDÖL)
- 4: Eisenerze und Metallabfälle (ERZE)
- 5: Metallprodukte (METALLPRODUKTE)
- 6: Rohe oder chemische Mineralien und Baustoffe (MINERALIEN)
- 7: Düngemittel (DÜNGEMITTEL)
- 8: Chemische Stoffe (CHEMIE)
- 9: Fahrzeuge, Maschinen, sonstige Halb- und Fertigwaren sowie besondere Transportgüter (HALB/FERTIGWAREN)⁸⁾

In Tabelle 1 sind die Entwicklungen der Anteile der Gütergruppen 0-9 am gesamten Güterverkehrsaufkommen dargestellt. Mangels geeigneter disaggregierter Daten über die Güterverkehrsleistung beschränken wir uns hier auf das Güterverkehrsaufkommen.⁹⁾

Tabelle 1: Entwicklung der Gütergruppen

Prozent Jahr	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990
0 (LANDWIRTSCHAFT)	8,6%	8,1%	7,0%	6,4%	5,9%	5,9%	5,2%	5,5%	5,4%
1 (NAHRUNG)	4,0%	4,0%	4,7%	5,6%	5,7%	7,7%	8,6%	9,2%	10,1%
2 (FESTE BRENNSTOFFE)	35,2%	30,7%	24,2%	19,3%	15,4%	13,1%	13,0%	12,9%	10,4%
3 (ERDÖL)	3,3%	4,5%	7,1%	9,7%	10,4%	10,8%	10,1%	9,7%	8,7%
4 (ERZE)	9,2%	10,6%	13,3%	11,2%	11,8%	10,8%	10,3%	10,0%	8,4%
5 (METALLPRODUKTE)	6,4%	7,6%	8,8%	9,3%	11,0%	10,6%	10,6%	10,5%	10,0%
6 (MINERALIEN)	19,2%	20,0%	19,2%	20,2%	19,4%	18,3%	17,4%	15,2%	16,1%
7 (DÜNGEMITTEL)	3,1%	3,1%	3,4%	3,4%	3,0%	2,6%	2,6%	2,2%	1,8%
8 (CHEMIE)	2,8%	3,2%	3,7%	4,6%	5,5%	6,1%	6,8%	7,9%	8,2%
9 (HALB/FERTIGWAREN)	8,1%	8,1%	8,6%	10,3%	12,0%	13,9%	15,3%	16,9%	20,8%

Quelle: Verkehr in Zahlen, BMV (Hrsg.), 1972, 1991.

7) Die Auflistung der einzelnen Gütergruppen befindet sich im Anhang.

8) Die Ausdrücke in Klammern werden im folgenden als Abkürzungen für die jeweilige Gütergruppe verwendet.

9) Unter dem Güteraufkommen versteht man die gesamte transportierte Gütermenge (in Gewichtseinheiten gemessen). Die Güterverkehrsleistung berücksichtigt zudem die Entfernung; sie wird in Tonnenkilometern gemessen.

Aus Tabelle 1 geht hervor, daß es zu deutlichen Verschiebungen der Güterstruktur kam. Diese Verschiebungen waren im Zeitverlauf sehr ungleichmäßig. Zum Beispiel war der Anteil der Gütergruppen Erdöl, Erze und Metallprodukte im Jahre 1970 wesentlich höher als 1950, aber auch als 1990. Beschränkt man sich aber auf den Vergleich der Jahre 1950 und 1990, so läßt sich feststellen, daß sich im Betrachtungszeitraum die Anteile der verschiedenen Gütergruppen jeweils um den in Tabelle 2 angegebenen Faktor vervielfacht haben.

Tabelle 2: Anteilswachse der Gütergruppen 1950 – 1990

Gütergruppe	Anteilswachse
8 (Chemie)	2,93
3 (Erdöl)	2,64
9 (Halb/Fertigwaren)	2,56
1 (Nahrung)	2,53
5 (Metallprodukte)	1,56
4 (Erze)	0,91
6 (Mineralien)	0,84
0 (Landwirtschaft)	0,63
7 (Düngemittel)	0,58
2 (feste Brennstoffe)	0,30

Festzuhalten ist, daß es sich bei den fünf Gütergruppen mit gewachsenen Anteilen fast ausschließlich um industrielle Zwischen- und Endprodukte handelt (s. Anhang 1). Die größten Zuwachsraten erreichten die Gruppen Chemie, gefolgt von den Gruppen Erdöl, Halb/Fertigwaren, Nahrung und Metallprodukte. Die größten Verluste erlitt die Gruppe feste Brennstoffe, gefolgt von den Gruppen Düngemittel, Landwirtschaft, Mineralien und Erze. Hierin spiegelt sich einerseits der Bedeutungsverlust der Landwirtschaft wider, andererseits das geringere Gewicht des Rohstoffsektors.¹⁰⁾

Als nächstes beschreiben wir für jede der Gütergruppen die Entwicklung der Anteile der Verkehrsträger, den sogenannten Modal Split. Wir beschränken uns in der folgenden Tabelle 3 auf den Vergleich der Anteile in den Jahren 1950 und 1990. Für jedes Verkehrsmittel werden dort die Anteile an den betreffenden Gütergruppen in den Jahren 1950 und 1990 und die Faktoren angegeben, um die diese Anteile gewachsen sind.

¹⁰⁾ Die Kategorie 3 enthält zwar nicht nur Mineralölzeugnisse, sondern auch rohes Erdöl. Eine separate Betrachtung ergibt jedoch, daß der Anteil der Mineralölzeugnisse am Güteraufkommen von 2,35% auf 8,52% stieg, sich also um den Faktor 3,6 erhöhte, während der Anteil des rohen Erdöls von 0,95% auf 0,157% sank, d. h. auf 16% des ursprünglichen Anteils fiel (vgl. BMV, Verkehr in Zahlen, 1972, 1991). Der Eindruck, daß besonders Zwischen- und Endprodukte ihre Anteile erhöht haben, bestätigt sich also. Berücksichtigt werden muß allerdings, daß die abnehmende Bedeutung des Rohöls sehr wesentlich damit zusammenhängt, daß Fernleitungen bei unserer Betrachtung außer acht gelassen werden. Deren Anteil am Rohöltransport ist stark gewachsen; sie werden allerdings in dieser Arbeit nicht erfaßt.

Tabelle 3: Der Modal Split innerhalb der Gütergruppen

	Bahn			LKW			Schiff		
	1950	1990	Zuwachs	1950	1990	Zuwachs	1950	1990	Zuwachs
0	68,6	20,1	0,29	15,9	65,5	4,12	15,5	14,4	0,93
1	33,3	6,0	0,18	50,0	80,9	1,62	16,7	13,1	0,78
2	75,8	73,0	0,96	0,8	3,8	4,75	23,4	23,2	0,99
3	63,5	27,9	0,44	3,8	24,4	6,42	32,6	47,6	1,46
4	65,3	43,1	0,66	1,4	5,8	4,14	33,3	51,0	1,53
5	68,5	57,6	0,84	16,0	28,8	1,80	15,5	13,6	0,88
6	53,1	16,8	0,32	15,3	42,0	2,75	31,7	41,1	1,30
7	77,6	41,5	0,53	1,0	15,8	15,80	21,4	42,7	2,00
8	67,1	25,0	0,37	13,6	54,9	4,04	19,3	20,1	1,04
9	70,0	21,8	0,31	27,3	76,2	2,79	2,8	2,0	0,71

Quelle: Verkehr in Zahlen, BMV 1972, 1991; eigene Berechnungen

Folgende empirische Zusammenhänge können festgehalten werden.

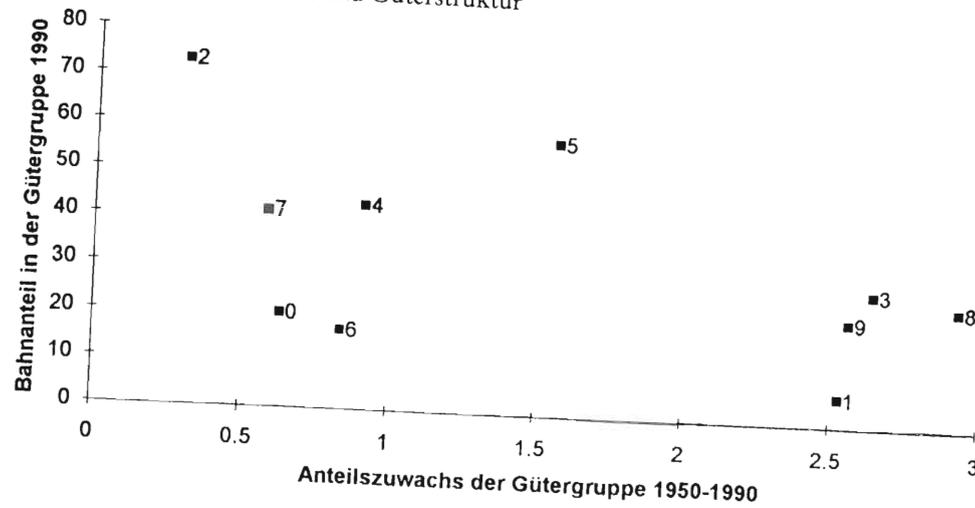
Erstens sind Verkehrsmittelwahleffekte offensichtlich: Innerhalb jeder Gütergruppe fiel der Anteil der Bahn, während der des LKW stieg und der des Schiffes sich nur vergleichsweise geringfügig veränderte. Dabei variiert das Ausmaß der Verschiebung sehr stark zwischen den Gütergruppen. Zum Beispiel hat sich der Anteil der Bahn an Gütergruppe 2 (feste mineralische Brennstoffe) kaum geändert, während sie in den Gruppen 1 (Nahrung), 6 (Mineralien), 8 (Chemie) und 9 (Halb/Fertigwaren) starke Verluste hinnehmen mußte. In der Gruppe 1 fiel der Bahnanteil im Betrachtungszeitraum auf 18% des Ausgangswertes.

Zweitens ist die Affinität einer Gütergruppe zu einem bestimmten Verkehrsträger wesentlich vom betrachteten Zeitpunkt abhängig. Im Jahre 1950 waren die Anteile der Verkehrsträger an den verschiedenen Gütergruppen auffallend gleichmäßig; zum Beispiel betrug die durchschnittliche Abweichung der Bahnanteile in den verschiedenen Gütergruppen vom Mittelwert lediglich 13,3% dieses Wertes (der Mittelwert lag bei 64,3%). Als ausgeprägt LKW-affine Kategorie war lediglich die Gruppe 1 (Andere Nahrungs- und Futtermittel) zu verzeichnen. Im Jahre 1990 hingegen lagen ausgeprägte Unterschiede vor; die Anteile wichen um durchschnittlich 51,6% vom Mittelwert (33,3%) ab. Bei den festen Brennstoffen und den Metallprodukten dominiert nach wie vor die Bahn und bei Erdöl das Schiff, während das Aufkommen in den Kategorien Landwirtschaft, Nahrung, Chemie sowie Halb/Fertigwaren überwiegend vom LKW bewältigt wird. Den Hauptanteil in den Kategorien Erze und Düngemittel teilen sich Bahn und Schiff, in der Kategorie Mineralien Bahn und LKW. Diese Ausführungen sind wichtig, da sie zeigen, daß die verkehrsträgerspezifische Affinität verschiedener Gütergruppen ständigen Veränderungen unterworfen ist, Begriffe wie bahn-, schiffs- oder LKW-affine Güter bei dynamischer Betrachtung also nicht unproblematisch sind. Mit diesem Vorbehalt definieren wir die Affinität eines Gutes bezüglich eines bestimmten Verkehrsträgers als den Anteil dieses Verkehrsträgers am Aufkommen des betreffenden Gutes im Jahr 1990.

Drittens zeigt der Vergleich von Tabelle 2 und 3, daß bahnspezifische Güter im Sinne dieser Definition besonderen Verlusten unterworfen waren, während LKW-spezifische Güter besondere Gewinne aufweisen konnten. Dieser Zusammenhang wird auch in Abbildung 1

deutlich. Dort sind auf der Abszisse die Anteilsgewinne der Gütergruppen zwischen 1950 und 1990 abgetragen; auf der Ordinate die Anteile der Bahn im Jahr 1990. Auffällig ist hier vor allem die Häufung von Punkten in der rechten unteren und der linken oberen Ecke. Güter mit hohem Bahnanteil haben demnach niedrige Zuwachsraten, Güter mit niedrigem Bahnanteil hohe Zuwachsraten. Güterstruktureffekte müssen folglich eine Rolle gespielt haben.

Abbildung 1: Bahnaffinität und Güterstruktur



Dieser Punkt wird in der Literatur oft erwähnt; wobei aber wenig über die quantitative Bedeutung des Phänomens gesagt wird. Im folgenden Abschnitt soll daher die Größenordnung des Güterstruktureffektes mit der von Verkehrsmittelwahleffekten verglichen werden.

3. Die Größenordnung von Güterstruktur-, Verkehrsmittelwahl- und Verkehrsmittelwachstumseffekten

In diesem Abschnitt führen wir eine definitorische Identität für das Verkehrsaufkommen eines bestimmten Verkehrsträgers ein. Aus dieser ist ersichtlich, daß Änderungen des Verkehrsaufkommens eines bestimmten Verkehrsträgers einhergehen müssen mit Änderungen der Güterstruktur, mit Änderungen der Anteile des Verkehrsträger innerhalb der Gütergruppen oder mit einem Wachstum des gesamten Verkehrsaufkommens. Dieser Zusammenhang erlaubt es, die Größenordnung von „Güterstruktureffekten“ und „Verkehrsmittelwahleffekten“ und „Verkehrswachstumseffekten“ abzuschätzen. Es wird sich dabei insbesondere herausstellen, daß der Güterstruktureffekt sehr wesentlich, wenn auch nicht ganz so ausgeprägt wie der Verkehrsmittelwahleffekt ist.

Wir betrachten:

die Perioden $t = 1950, 1951, \dots, 1990$;
 die Gütergruppen $g = 0, 1, \dots, 9$;
 die Verkehrsträger $v = 1$ (Bahn), 2 (LKW), 3 (Schiff).

Des weiteren seien:

x_t das gesamte Güterverkehrsaufkommen in Periode t (in Tonnen)
 x_{tv} das gesamte Aufkommen von Verkehrsträger v in Periode t (in Tonnen)
 x_{gtv} das Aufkommen von Gut g , das in Periode t mit Verkehrsträger v befördert wurde;
 η_{gt} der Anteil von Gut g am Verkehrsaufkommen in Periode t
 η_{gtv} der Anteil von Verkehrsträger v am Aufkommen von Gut g in Periode t .

Dann gilt für alle t die Identität

$$x_{tv} = \sum_g x_{gtv} = \sum_g \eta_{gvt} \eta_{gt} x_t$$

Das Güteraufkommen x_{tv} eines bestimmten Verkehrsträgers kann sich also nur verändern, wenn sich das gesamte Verkehrsaufkommen x_t , die Güterstruktur η_{gt} oder die Anteile innerhalb der Gütergruppen η_{gvt} ändern. Mit Hilfe der obigen Identität kann man eine Vorstellung darüber bekommen, wie groß der Einfluß der Veränderung der Güterstruktur, der Veränderung der Verkehrsträgeranteile an den verschiedenen Gütergruppen, sowie der allgemeine Verkehrswachstumseffekt sind.

Dies sei zunächst am Beispiel des Güterstruktureffektes (*GSE*) dargestellt. Wir gehen von der fiktiven Annahme aus, die Güterstruktur sei zwischen 0 und t unverändert geblieben, d.h. für alle Anteile η_{gt} soll gelten: $\eta_{gt} = \eta_{g0}$, während das gesamte Verkehrsaufkommen und die Anteile der Verkehrsträger innerhalb der Gruppen dem tatsächlichen Wert des Jahres t entsprechen. Das resultierende hypothetische Güteraufkommen für das Jahr t wäre demnach

$$x_{tv}(GSE) = \sum_g \eta_{gvt} \eta_{g0} x_t$$

Die Differenz $GSE_{tv} = x_{tv} - x_{tv}(GSE)$ gibt dann gerade die Auswirkungen des Güterstruktureffektes auf den betreffenden Verkehrsträger an. Insbesondere gilt, daß der Güterstruktureffekt sich genau dann positiv auf das Aufkommen des jeweiligen Verkehrsträgers ausgewirkt hat, wenn $GSE_{tv} > 0$ ist.

Entsprechend definieren wir den Verkehrsmittelwahleffekt (*VME*). Zunächst betrachten wir den Wert des Verkehrsaufkommens unter der Annahme, daß die Güterstruktur η_{gt} und die gesamte Verkehrsleistung x_t ihrem tatsächlichen Wert im Jahr t entsprechen, der Anteil des Verkehrsträgers am jeweiligen Gut aber auf dem Stand des Jahres 0 bleibt, d. h. wir definieren

$$x_{tv}(VME) = \sum_g \eta_{g0v} \eta_{gt} x_t$$

Der Verkehrsmittelwahleffekt ist dann gegeben durch $VME_{tv} = x_{tv} - x_{tv}(VME)$.

Schließlich wird der Verkehrswachstumseffekt wie folgt definiert. Wir betrachten den Wert des Aufkommens des Verkehrsträgers v unter der Annahme, daß sowohl die Güterstruktur als auch die Anteile der Verkehrsträger am Transport jedes Gutes dem tatsächlichen Wert im Jahre t entsprechen, das gesamte Güterverkehrsaufkommen aber auf dem Stand des Jahres 0 bleibt d. h. wir definieren

$$x_{tv}(VWE) = \sum \eta_{gtv} \eta_{gt} x_{0t}$$

Der Verkehrswachstumseffekt ist also gegeben durch $VWE_{tv} = x_{tv} - x_{tv}(VWE)$.

Die zeitlichen Verläufe von $x_{tv}(GSE)$, $x_{tv}(VME)$, $x_{tv}(VWE)$ sind im Anhang 4 in den Abbildungen 2-10 dargestellt. Hier beschränken wir uns auf die Darstellung der wesentlichsten Ergebnisse.

Das tatsächliche Verkehrsaufkommen der Eisenbahn wuchs im Betrachtungszeitraum von 208,8 Millionen Tonnen auf 303,7 Millionen Tonnen. Ohne den Güterstruktureffekt wäre das Aufkommen auf 421 Millionen Tonnen gestiegen, d. h. für $t = 1990$ gilt $x_{ti}(GSE) = 421$ Millionen und demnach $GSE_{ti} = -117,3$ Millionen (vgl. Abb. 2). Ohne den Verkehrsmittelwahleffekt hätte das Aufkommen im Jahre 1990 611,8 Millionen Tonnen betragen ($x_{ti}(VME) = 611,8$ Millionen; $VME_{ti} = -308,1$ Millionen) (vgl. Abb. 3). In diesem Sinne wirkten sowohl der Güterstruktureffekt als auch der Verkehrsmittelwahleffekt gegen die Bahn. Dabei war der Verkehrsmittelwahleffekt deutlich stärker. Dennoch war der Güterstruktureffekt beträchtlich; ohne ihn wäre das Wachstum des Bahnanteils etwa doppelt so groß ausgefallen. Daß das gesamte Verkehrsaufkommen der Bahn trotz Güterstruktur- und Verkehrsmittelwahleffekt insgesamt leicht gestiegen ist, liegt allein am allgemeinen Verkehrswachstum. Ohne den Verkehrswachstumseffekt wäre das Aufkommen der Bahn auf 97,8 Millionen Tonnen gefallen ($x_{ti}(VWE) = 97,8$ Millionen; $VWE_{ti} = 205,9$ Millionen); (vgl. Abb. 4).

Das tatsächliche Aufkommen des LKW wuchs im Betrachtungszeitraum von 32,9 Millionen Tonnen auf 438,1 Millionen Tonnen. Ohne den Güterstruktureffekt wäre das Aufkommen auf 289,1 Millionen Tonnen gestiegen (Abb. 5), ohne den Verkehrsmittelwahleffekt auf 168,6 Millionen Tonnen (Abb. 6). Hier ist die Situation genau spiegelbildlich zur Eisenbahn: Beide Effekte wirkten zugunsten des LKW; der Verkehrsmittelwahleffekt (-269,5 Millionen) war dabei stärker als der Güterstruktureffekt (-149 Millionen). Ohne den Verkehrswachstumseffekt wäre die Transportmenge nur auf 141,1 Millionen Tonnen gestiegen (Abb. 7).

Das tatsächliche Aufkommen der Binnenschifffahrt wuchs im Betrachtungszeitraum von 71,9 Millionen Tonnen auf 231,6 Millionen Tonnen. Ohne den Güterstruktureffekt hätte das Aufkommen 1990 263,4 Millionen Tonnen betragen (Abb. 8), ohne den Verkehrsmittelwahleffekt 193 Millionen Tonnen (Abb. 9). Der Güterstruktureffekt wirkte somit gegen die Binnenschifffahrt ($GSE_{i3} = -31,8$ Millionen), der Verkehrsmittelwahleffekt dafür ($VME_{i3} = -38,6$ Millionen). Die beiden Effekte waren allerdings nicht sehr stark ausgeprägt. Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß der Güterstruktureffekt erst in jüngerer Zeit gegen die Binnenschifffahrt wirkte. Bis $t = 1981$ war der tatsächliche Wert der mit dem Binnenschiff transportierten Gütermengen oberhalb des hypothetischen Wertes bei unveränderter Güterstruktur (vgl. Abb. 8). Dies reflektiert die Tatsache, daß die schiffsaffinen Gütergruppen Erdöl, Erze und Düngemittel im Betrachtungszeitraum zunächst noch Anteilsgewinne

realisieren konnten, bevor sie in den siebziger und achtziger Jahren an Bedeutung verloren. Ohne den Verkehrswachstumseffekt wäre die Transportmenge der Binnenschifffahrt nur auf 74,6 Millionen Tonnen gestiegen (Abb. 10).

Zusammenfassend läßt sich also feststellen, daß die geänderte Güterstruktur beträchtlichen Anteil an der Änderung des Modal Split hat, daß aber Verkehrsmittelwahleffekte noch bedeutsamer waren.

4. Diskussion der Ergebnisse

In diesem Abschnitt soll näher erläutert werden, was sich hinter den gerade beschriebenen Entwicklungen des Güterstruktureffektes und des Verkehrsmittelwahleffektes verbirgt.

Dazu ist zunächst zu klären, welche allgemeinen Vor- und Nachteile die verschiedenen Verkehrsträger aufweisen. Zu den wichtigsten Kriterien für die Beurteilung der Qualität eines Verkehrsmittels aus der Sicht des Kunden gehören (vgl. Wittenbrink 1992, S. 30 ff): Massenleistungsfähigkeit, Höhe der Transportpreise, Netzbildungsfähigkeit, Schnelligkeit,¹¹⁾ Zuverlässigkeit. Während die Bahn und das Schiff Vorteile im Bereich der Massenleistungsfähigkeit und der Transportpreise haben, zeichnet sich der LKW in erster Linie durch Netzbildungsfähigkeit, Schnelligkeit und Zuverlässigkeit aus.

Die beschriebenen Güterstruktureffekte, insbesondere deren Vorzeichen, spiegeln daher die Tatsache wider, daß diejenigen Güter an Bedeutung gewonnen haben, bei deren Transport die Vorzüge des LKW besonders wichtig sind. Zu beachten ist dabei jedoch ein Aggregationsproblem. Um die Übersichtlichkeit zu wahren, haben wir uns auf die zehn Hauptgütergruppen beschränkt. Innerhalb dieser Gruppen gibt es eine beträchtliche Heterogenität der Güter. Die in Abschnitt 3 quantifizierten „Verkehrsmittelwahleffekte“ können daher in Wirklichkeit versteckte Güterstruktureffekte auf einem niedrigeren Aggregationsniveau sein. Dies soll im folgenden an zwei Beispielen erläutert werden.

In der Gruppe 0 erhöhte sich der Anteil schnell verderblicher Produkte wie Frischgemüse (Mäcke/Switaiski 1985), die günstiger mit dem LKW transportiert werden können, da dieser die Möglichkeit von Direkttransporten ohne Umladen bietet. Der beobachtete Anstieg des LKW-Anteils innerhalb dieser Kategorie ist also teilweise auf einen Güterstruktureffekt zurückzuführen. In der Gruppe 3 ist der Anteil des Rohöls von 28,8% nach einem kurzen Anstieg bis zum Jahre 1990 auf 1,8% zurückgegangen (vgl. BMV, Verkehr in Zahlen 1972, 1991). In diesem Bereich war die Bedeutung der Bahn wesentlich größer als bei den Mineralölerzeugnissen. Auch hier ist als ein Teil des vermeintlichen Verkehrsmittelwahleffektes in Wirklichkeit ein Güterstruktureffekt.¹²⁾

Sieht man von diesen versteckten Güterstruktureffekten ab, spiegeln die Verkehrsmittelwahleffekte zwei unterschiedliche Entwicklungen wider.

11) Die Schnelligkeit wird auch dadurch erhöht, daß es mit dem LKW möglich ist, kleine Mengen kostengünstig zu transportieren.

12) Eine alternative Kategorisierung der Gütergruppen, in der Unterschiede in den Transportanforderungen innerhalb der Gruppen weniger ausgeprägt sind, findet sich in Wittenbrink (1992, S. 35 ff).

Erstens sind die Stärken des LKW ausgeprägter geworden, was zum Beispiel durch das deutliche Wachstum des Straßennetzes bei gleichzeitigem Schrumpfen des Schienennetzes und ungefähr konstantem Wasserstraßennetz belegt wird.¹³⁾

Zweitens erhöhte sich auch innerhalb der Gütergruppen die Bedeutung der Kriterien, bei denen der LKW Vorzüge gegenüber Bahn und Schiff aufweist. Durch die Einführung der just-in-time Produktion ist die schnelle, zeitgenaue Belieferung in kleinen Losgrößen wichtig geworden (vgl. Baum 1990, Stackelberg 1992, Wittenbrink 1992). Dieser Einfluß der Organisationsstruktur auf den Modal Split wird gelegentlich als Logistikeffekt bezeichnet. Außerdem hat auch die Netzbildungsfähigkeit des LKW an Bedeutung gewonnen. Die Verteilung der Produktionsstätten im Raum ist diffuser geworden, was den Transport mit Bahn und Schiff erschwert. In diesem Zusammenhang wird vom Regionaleffekt gesprochen (vgl. Stackelberg 1992). Darüber hinaus hat auch die zunehmende Bedeutung des grenzüberschreitenden Verkehrs vermutlich den LKW begünstigt: die Koordination zwischen verschiedenen Bahngesellschaften bereitet Probleme, die beim LKW nicht auftreten.¹⁴⁾

5 Schlußfolgerungen

Seit 1950 verlieren bahnaffine Güter kontinuierlich an Bedeutung. Diese Entwicklung steht in engem Zusammenhang mit dem verringerten Anteil der Bahn am Güterverkehr. Selbst wenn man die Entwicklung nur auf der aggregierten Ebene der 10 Hauptgütergruppen betrachtet, ist der Effekt der Güterstrukturverschiebung beträchtlich.¹⁵⁾ Im Abschnitt 3 wurde gezeigt, daß ohne diese Veränderung das Güteraufkommen der Bahn im Jahr 1990 nicht nur 303,7 Millionen, sondern 421 Millionen Tonnen betragen hätte. Umwelt- und Verkehrspolitiker können nicht auf eine baldige Umkehr dieses Trendes hoffen: Auch in jüngerer Zeit (seit 1980) sind die Anteile der bahnaffinen Gütergruppen feste Brennstoffe, Erze, Metallprodukte und Düngemittel am gesamten Güteraufkommen weiter gesunken (vgl. Tabelle 3). Ein größerer Anteil der Bahn im Güterverkehr ist also nur zu erreichen, wenn sie innerhalb der Gütergruppen ihre Anteile verbessern kann, wenn also die in der Vergangenheit beobachteten Verkehrsmittelwahleffekte zumindest teilweise wieder rückgängig gemacht werden können.

Eine Möglichkeit für die Bahn, Anteile zurückzugewinnen, könnte zum Beispiel in der Förderung des kombinierten Ladungsverkehrs (KLV) bestehen, der in den vergangenen Jahren

13) Das gesamte Straßennetz wuchs von ca. 127.600 km (1951) auf 173.900 km (1990), das Autobahnnetz von ca. 2100 auf 8800 km. Das gesamte Bahnnetz – einschließlich der Nichtbundeseigenen Eisenbahnen – schrumpfte im gleichen Zeitraum von 36.800 auf 29.900 km. Die Länge des Wasserstraßennetzes in der Bundesrepublik betrug 1954 4673 km, 1990 4350 km (vgl. BMV, Verkehr in Zahlen 1972, 1994).

14) Zu beachten ist allerdings, daß zunehmender grenzüberschreitender Verkehr tendenziell mit höheren Entfernungen einhergeht, was eher der Eisenbahn zugute kommt.

15) Man beachte allerdings, daß es theoretisch möglich ist, daß durch das hohe Aggregationsniveau der Güterstruktureffekt überzeichnet wird. Dies wäre dann der Fall, wenn, anders als in den oben erwähnten Beispielen, innerhalb einiger Hauptgütergruppen stärker bahnaffine Güter Zugewinne auf Kosten LKW-affiner Güter erzielt hätten. Diese Zugewinne würden in unserem Ansatz als Verkehrsmittelwahleffekte zugunsten der Bahn erscheinen, obwohl sie in Wirklichkeit Güterstruktureffekte wären. Allerdings erscheint es wahrscheinlicher, daß in der Realität der oben beschriebene entgegengesetzte verzerrende Effekt der Aggregation dominiert, der besagt, daß Güterstruktureffekte zugunsten des LKW als Verkehrsmittelwahleffekte erscheinen.

ein beträchtliches Wachstum verzeichnen konnte, allerdings von einem niedrigen Niveau ausgehend. So stieg beispielsweise nach Ellwanger (1991) das Aufkommen des KLV von 13,8 Millionen Tonnen (1983) um 91% auf 26,3 Millionen Tonnen (1990). Trotz großer Kapazitätsprobleme bei Umschlag-Terminals und Waggonkapazitäten wird hier das Wachstumspotential als beträchtlich angesehen. Als geeignet für den kombinierten Ladungsverkehr gelten gerade Gütergruppen, bei denen die Bahn in den letzten Jahrzehnten besonders hohe Anteilsverluste hinnehmen mußte, z.B. verpackte Nahrungsmittel und chemische Erzeugnisse (FKV 1988).

Dennoch ist es selbst bei optimistischen Prognosen unwahrscheinlich, daß sich allein durch Verlagerung des Verkehrs von der Straße auf die Schiene das weitere Anwachsen des Straßenverkehrs verhindern läßt. Das sei anhand einer einfachen Rechnung illustriert.

Es werden folgende Annahmen getroffen.

1. In der Gütergruppe wachse das Aufkommen zwischen 1990 und 2000 um den gleichen Prozentsatz wie zwischen 1980 und 1990, d.h. $x_{g, 2000}/x_{g, 1990} = x_{g, 1990}/x_{g, 1980}$ bzw. $x_{g, 2000} = (x_{g, 1990})^2/x_{g, 1980}$ (vgl. Tabelle 4 im Anhang). Die resultierenden Transportmengen $x_{g, 2000}$ sind in der oberen Hälfte von Tabelle 4 in Spalte 7 dargestellt.

2. Der Anteil der Bahn am Aufkommen jeder Gütergruppe erhöhe sich um 25%.¹⁶⁾

3. Dieser Gewinn der Bahn gehe zu Lasten der beiden anderen Verkehrsträger, und zwar ihrem Anteil im Jahr 1990 entsprechend. Genauer wird folgende Annahme getroffen. Sei τ_g der Anteil des LKW am Gesamtaufkommen von Binnenschiff und LKW in der Gütergruppe g im Jahr 1990. Da das Verkehrsaufkommen des LKW im Jahr 1990 durch $x_{g, 1990, 2}$ gegeben ist und das Gesamtaufkommen von Binnenschiff und LKW durch $x_{g, 1990, 2} + x_{g, 1990, 3}$, gilt die Identität $\tau_g = x_{g, 1990, 2}/(x_{g, 1990, 2} + x_{g, 1990, 3}) = \eta_{g, 1990, 2}/(\eta_{g, 1990, 2} + \eta_{g, 1990, 3})$.¹⁷⁾ Wir nehmen nun an, daß sich der Anteil des LKW am Modal Split in dieser Gütergruppe um das (τ_g) -fache des Zuwachses der Bahn, der Anteil des Binnenschiffes um das $(1-\tau_g)$ -fache des Zuwachses der Bahn ($\eta_{g, 2000, 1} - \eta_{g, 1990, 1}$) reduziere, d.h. es gilt

$$\eta_{g, 1990, 2} - \eta_{g, 2000, 2} = \tau_g (\eta_{g, 2000, 1} - \eta_{g, 1990, 1}) \text{ und} \\ \eta_{g, 1990, 3} - \eta_{g, 2000, 3} = (1 - \tau_g) (\eta_{g, 2000, 1} - \eta_{g, 1990, 1}).^{18)}$$

Die aus diesen Annahmen resultierenden Anteile der verschiedenen Verkehrsträger am gesamten Güteraufkommen sind in der letzten Zeile von Tabelle 4 dargestellt. Der Anteil des LKW steigt trotz der starken Verkehrsmittelwahleffekte zugunsten der Bahn insgesamt leicht an (von 45,0% auf 46,0%). Aufgrund des zu erwartenden Anstiegs des Gesamtverkehrsaufkommens bedeutet das, daß selbst unter den sehr günstigen Annahmen dieses einfachen Szenarios mit einem weiteren starken Anstieg des Straßengüterverkehrs zu rechnen ist: Das gesamte LKW-Aufkommen im Jahr 2000 beträgt 509,8 Millionen Tonnen,¹⁹⁾ was einem Anstieg von 16,4% entspricht. Das gesamte Verkehrsaufkommen wächst auf 1107,7 Millionen Tonnen. d. h. um 13,8%.

16) Die resultierenden Anteile finden sich in der dritten Spalte von Tabelle 4, in der unteren Hälfte.

17) vgl. zweite Spalte von Tabelle 4, untere Hälfte.

18) Die resultierenden Anteile dieser beiden Verkehrsträger an den Gütergruppen finden sich in der unteren Hälfte von Tabelle 4, in Spalte 5 bzw. 6, ihr Aufkommen in den Spalten 8 und 9.

19) vgl. drittletzte Zeile von Tabelle 4.

Der Güterstruktureffekt reicht somit aus, um den angenommenen Verkehrsmittelwahleffekt zugunsten der Bahn zu kompensieren. Wenn die Produktionsstruktur sich auch in der näheren Zukunft so ändert, daß der Rohstoffsektor verliert und industrielle Zwischenproduktion an Bedeutung gewinnt, wird eine Politik der Verlagerung des Güterverkehrs auf die Bahn *allein* demnach schwerlich ausreichen, um nennenswerte Verbesserungen der Verkehrssituation herbeizuführen. Eine Verlagerung kann zwar als wesentlicher Bestandteil der Verkehrspolitik zweckmäßig sein, ist aber in jedem Fall durch andere Maßnahmen zu unterstützen. Hierzu gehören einerseits Maßnahmen der Verkehrsvermeidung, andererseits aber auch Maßnahmen, mit denen das angegebene Verkehrsaufkommen mit geringerer Umweltbelastung bewältigt wird.

Abstract

Total freight transportation in West Germany increased from 313,6 million tons in 1950 to 973,4 million tons in 1990. The share of rail transportation decreased from 66.6% to 31.2%; the share of road transportation increased from 10.5% to 45%. We investigate to which extent this development can be explained by the familiar argument that goods that are suitable for rail transportation have become less important. It turns out that this argument can indeed explain some of the observed changes, but that substitution between different modes of transportation within groups of commodities is more important than the mere change in the structure of transported goods. Nevertheless, we show that the effects of the changing structure of commodities remain so strong that even an (unlikely) drastic increase of the importance of rail transportation within classes of commodities will not reduce the share of road transportation.

Literaturhinweise

- Baum, H.* (1990): Verkehrswachstum und Deregulierung in ihren Auswirkungen auf die Straßenbelastung, Verkehrssicherheit und Umwelt, Schriftenreihe des Verbandes der deutschen Automobilindustrie 64, Frankfurt.
- Bundesminister für Verkehr (BMV)* (Hrsg.) (1972): Verkehr in Zahlen 1972, Bonn.
- Bundesminister für Verkehr (BMV)* (Hrsg.) (1991): Verkehr in Zahlen 1991, Bonn.
- Bundesminister für Verkehr (BMV)* (Hrsg.) (1994): Verkehr in Zahlen 1994, Bonn.
- Claussen, T.* (1979): Güterverkehrsökonomie, Hamburg.
- Ellwanger, G.* (1991): Kapazitätsgrenzen im Entwicklungsverkehr: Stand und Entwicklungschancen, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaften, Jg. 62, 129-143.
- Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ des 12. Deutschen Bundestages* (1994): Mobilität und Klima. Wege zu einer klimaverträglichen Umweltpolitik. Zweiter Bericht, Bonn.
- Forschungskonsortium Kombiniertes Verkehr FKV* (Hrsg.) (1988): Die Marktchancen des Kombinierten Verkehrs, FKV-Schriftenreihe: Dokumentation der Ergebnisse des Forschungsprojektes Kombiniertes Verkehr, Bd. 1, Neu-Isenburg.
- Hopf, R./Schrader, B.* (1990): Entwicklung der Nachfrage im Güterverkehr, in: Konzeptionelle Fortentwicklung des Verkehrsbereichs. Bonn, Karlsruhe.
- Kayser, H. J./Holzmüller F.-J.* (1990): Die Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens nach Verkehrszweig und Güterart, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, Jg. 61, S. 43-55.
- Klemmer, P. et al.* (1994): Grundlagen eines mittelfristigen umweltpolitischen Aktionsplanes, Untersuchungen des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung, Heft 10.
- Mäcke, P. A./Switaiski, B.* (1985): Untersuchung der Verkehrsteilung im Güterverkehr zur Verbesserung und Quantifizierung vorliegender Modellansätze, in: Forschung, Straßenbau und Straßenverkehrstechnik Heft 437. Bonn-Bad Godesberg.
- Meyer-Schwickerath, M.* (1986): Unternehmenspolitische Reaktionen auf veränderte Ressourcenbewertungen, Verkehrs- und unternehmenspolitische Anpassungsstrategien an veränderte Ressourcenbewertungen. Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft der Universität Münster Bd. 109, Göttingen.
- Seidenfus, H. St.* (1989): The Future of Truck Transportation in Europe, in: *D. F. Batten und R. Thord* (Hrsg.), Transportation for the Future, Berlin etc.
- Stackelberg, F. v.* (1992): Der Güterkraftverkehr, die Nr. 1 im Modal Split. Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft, B 151, Reihe B, Bergisch Gladbach.
- Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaften* (1993), Verkehr, Jährliche Statistiken, Luxembourg.

Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (1994): Güterverkehr der Verkehrszweige 1991. Wiesbaden.
 Wittenbrink, P. (1992): Wirkungen einer Internalisierung externer Effekte des Straßengüterverkehrs auf die Güterverkehrsnachfrage. Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaften an der Universität Münster 127, Göttingen.

Anhang 1: Die 10 Hauptgüterkategorien²⁰⁾

Kategorie 0: Land-, forstwirtschaftliche Erzeugnisse und lebende Tiere

Lebende Tiere; Getreide; Kartoffeln; Frische Früchte, sonstiges frisches und gefrorenes Gemüse; Spinnstoffe und Textilabfälle; Holz und Kork; Zuckerrüben; Andere pflanzliche, tierische und verwandte Rohstoffe

Kategorie 1: Andere Nahrungs- und Futtermittel

Zucker; Getränke; Genussmittel und Nahrungsmittelzubereitung; Nicht haltbare oder vorübergehend haltbare Nahrungsmittel und Konserven; Nicht verderbliche Nahrungsmittel und Hopfen; Tierfutter und Nahrungsmittelabfälle; Ölsaaten, Ölfrüchte und Fette

Kategorie 2: Feste Mineralische Brennstoffe

Steinkohle; Braunkohle und Torf; Koks

Kategorie 3: Erdöl, Mineralölerzeugnisse

Rohes Erdöl; Kraftstoffe und Heizöl; Gasförmige energetische Kohlenwasserstoffe; Nicht-energetische Mineralölerzeugnisse

Kategorie 4: Eisenerze und Metallabfälle

Eisenerze; NE-Metallerze und Abfälle von NE-Metallen; Schrott und Hochofenstaub

Kategorie 5: Metallprodukte

Roheisen, Ferrolegierung und Rohstahl; Halbzeug aus Stahl; Stabstahl, Formstahl, Draht und Eisenbahnoberbaumaterial; Stahlbleche, Bandstahl; Rohre u. Ä., rohe Gießereierzeugnisse und Schmiedestücke; NE-Metalle und Metallhalbzeug

Kategorie 6: Rohe oder chemische Mineralien und Baustoffe

Sand, Kies, Bims, Tone, Schlacken; Salz, Schwefelkies, Schwefel; Sonstige Steine, Erden und verwandte Rohmaterialien; Zement, Kalk; Gips; Andere bearbeitete Baustoffe

Kategorie 7: Düngemittel

Natürliche Düngemittel; Chemische Düngemittel

20) Vgl. Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaften 1993, Xf.

Kategorie 8: Chemische Stoffe

Chemische Grundstoffe; Aluminiumoxid und -hydroxid; Grundstoffe der Kohle- und Petrochemie; Zellstoff, Altpapier; Sonstige chemische Erzeugnisse

Kategorie 9: Fahrzeuge, Maschinen, sonstige Halb- und Fertigwaren sowie besondere Transportgüter

Fahrzeuge und Beförderungsmittel; Landwirtschaftliche Traktoren, Maschinen und Apparate; Elektrotechnische Erzeugnisse, andere Maschinen; Metallwaren, einschl. EBM-Waren; Glas, Glaswaren, keramische und andere mineralische Erzeugnisse; Leder, Textilien, Bekleidung; Sonstige Halb- und Fertigwaren; Besondere Transportgüter (einschl. Stück- und Sammelgut)

Anhang 2: Auswirkungen der Änderungen der Güterstruktur, der Verkehrsmittelwahl und des Verkehrswachstums auf die Entwicklung der Verkehrsträger

Abbildung 2:

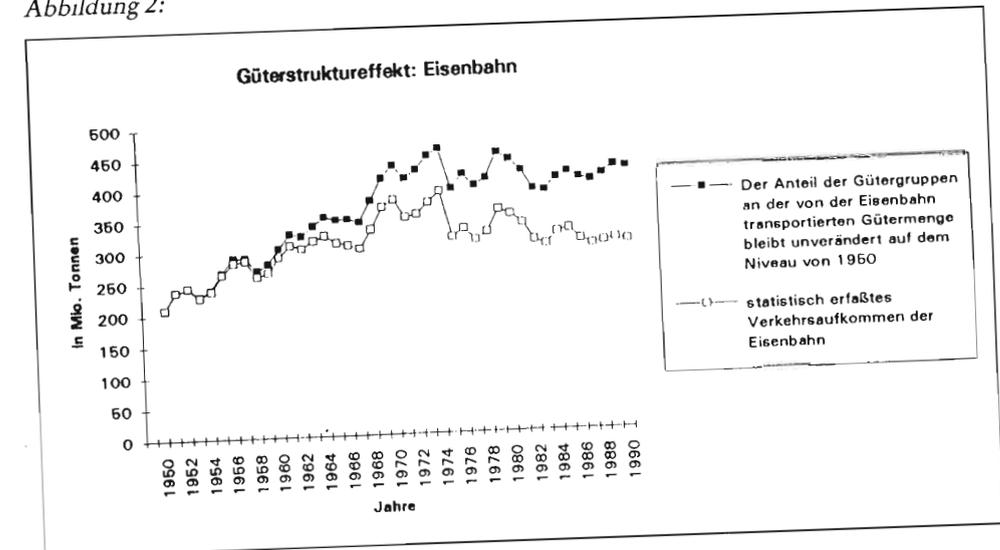


Abbildung 3:

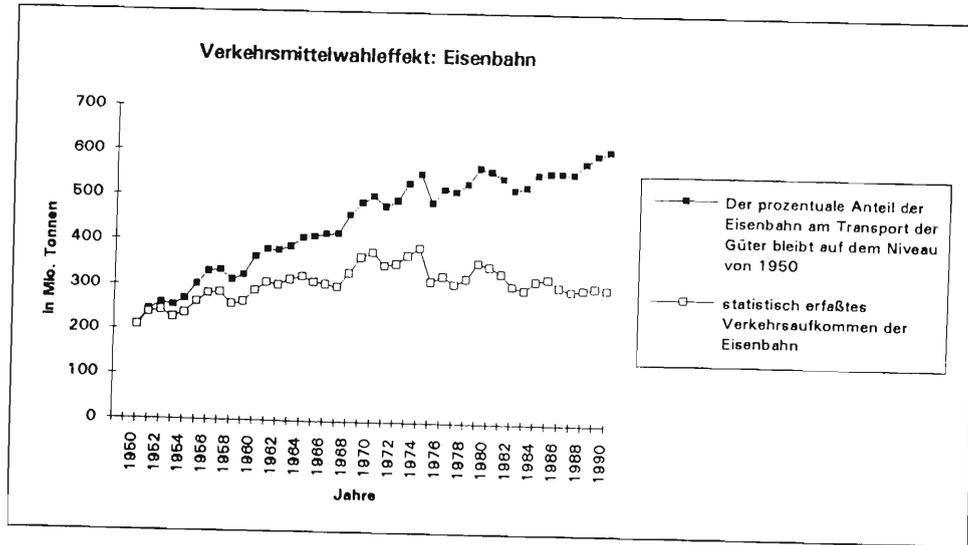


Abbildung 4:

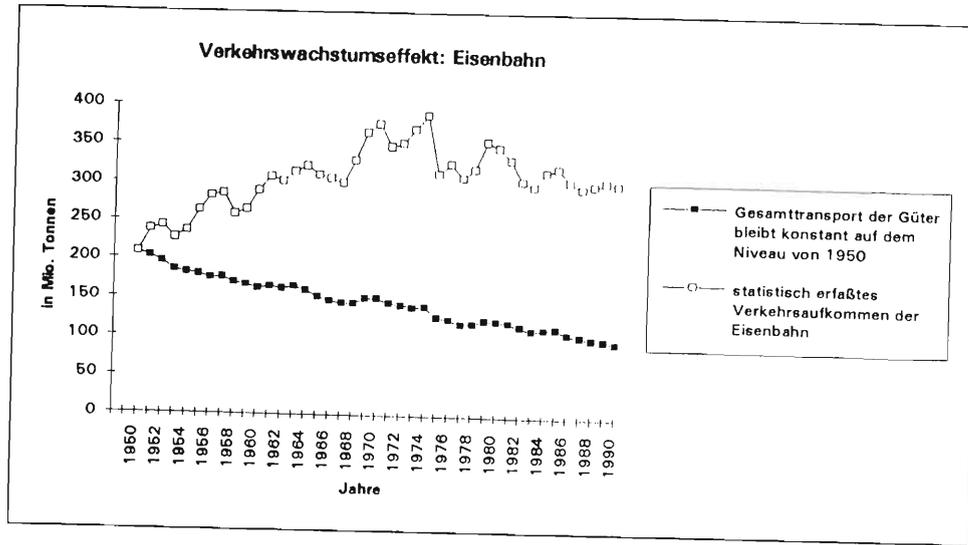


Abbildung 5:

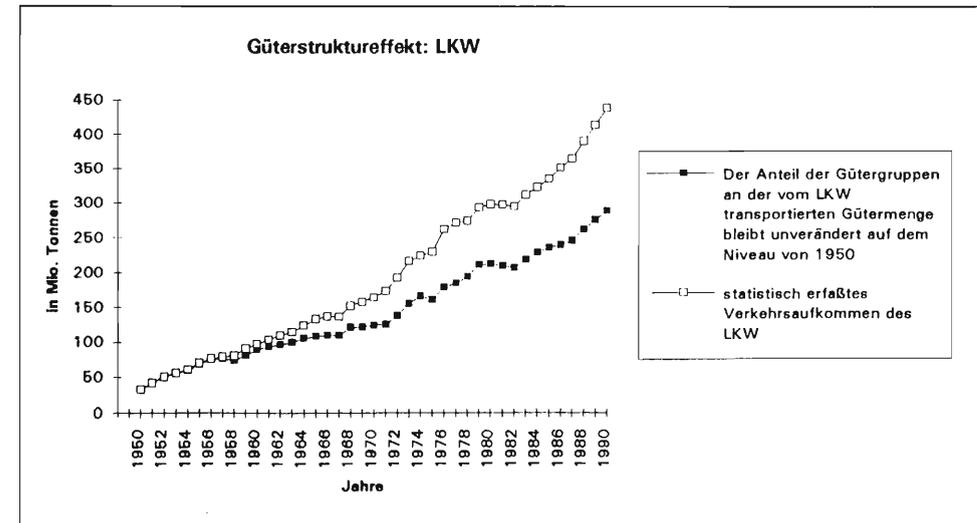


Abbildung 6:

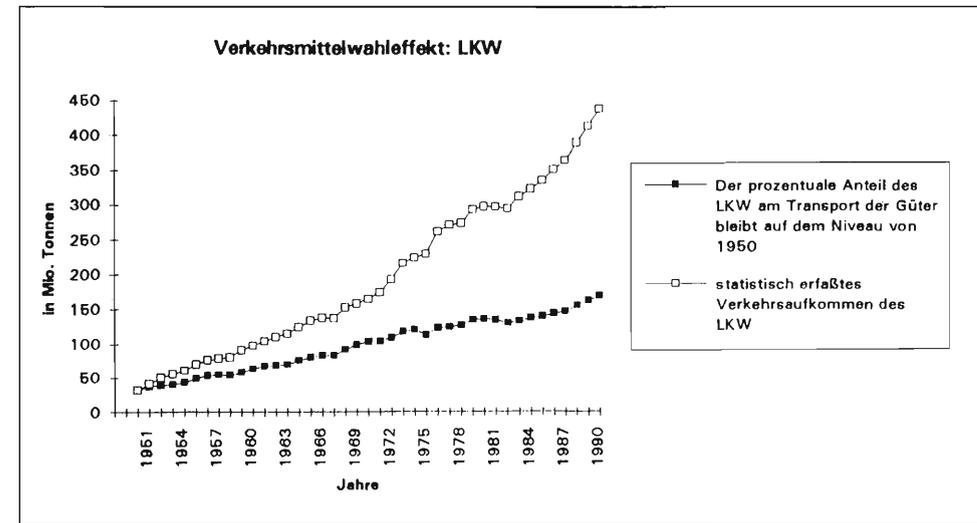


Abbildung 7:

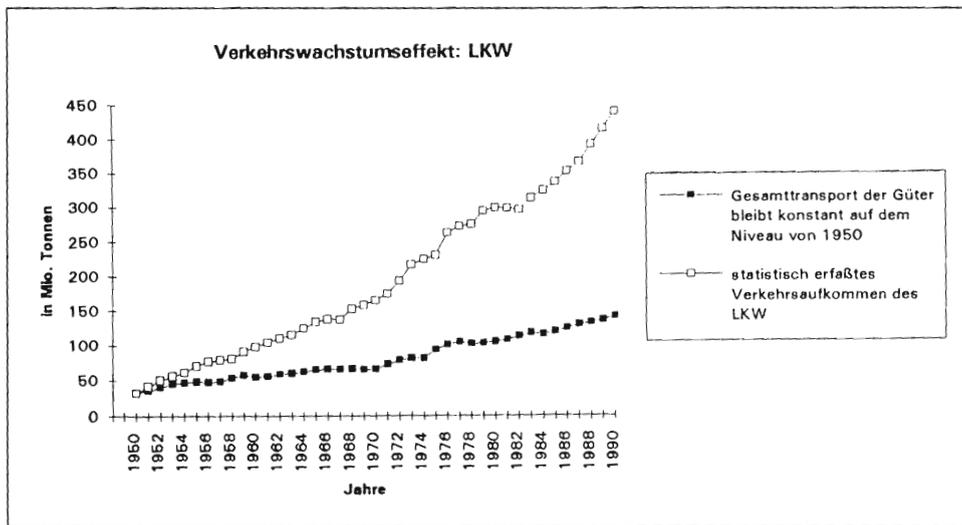


Abbildung 8:

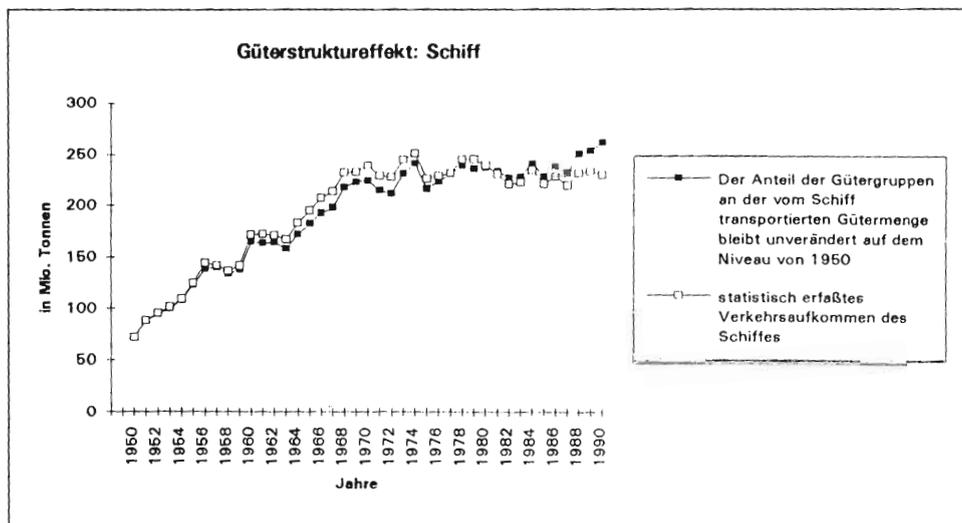


Abbildung 9:

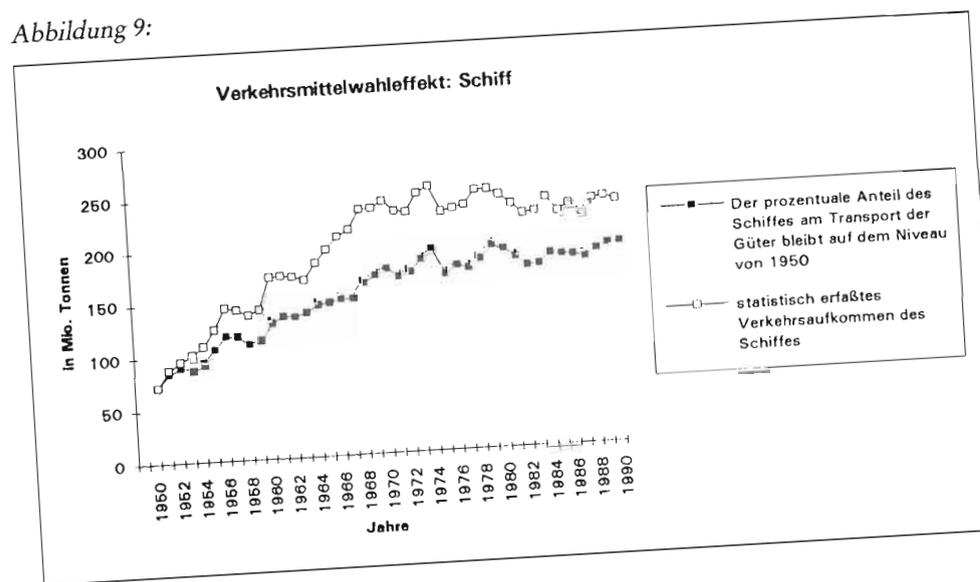
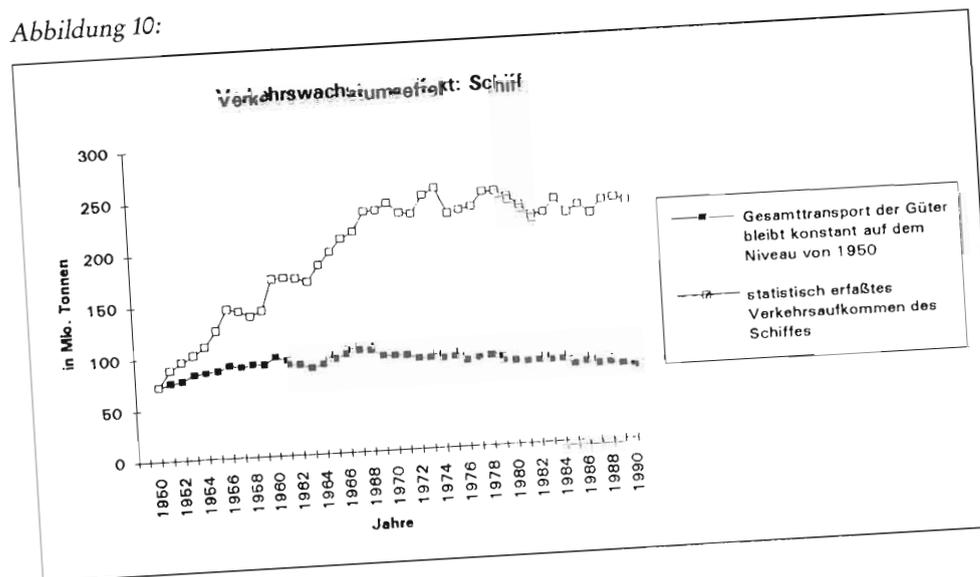


Abbildung 10:



Anhang 3

Tabelle 4:

Gütergruppe	Gesamt 80			Gesamt 90			Gesamt 2000			Schiffsanteil 90			LKW-Anteil 90			Schiffsanteil 90			
	Bahn 80	LKW 80	Schiff 80	Bahn 90	LKW 90	Schiff 90	Bahn 2000	LKW 2000	Schiff 2000	Bahn-Anteil 90	LKW-Anteil 90	Schiff-Anteil 90	Bahn-Anteil 90	LKW-Anteil 90	Schiff-Anteil 90	Bahn-Anteil 90	LKW-Anteil 90	Schiff-Anteil 90	
Gütergruppe 0	46.6	10.5	34.2	7.5	52.2	58.4729614	20.11494253	14.36781609	65.51724138	80.91370558	13.0964467	5.989847716	3.83480826	23.20550639	47.58539458	51.03532278	41.96428571	41.19897959	42.69005848
Gütergruppe 1	76.9	5.9	79.7	12.9	98.5	126.1671	72.95968535	24.49941107	80.91370558	80.91370558	13.0964467	5.989847716	3.83480826	23.20550639	47.58539458	51.03532278	41.96428571	41.19897959	42.69005848
Gütergruppe 2	115.9	74.2	3.9	23.6	40.4	84.9	80.5364246	77.91519435	24.49941107	80.91370558	13.0964467	5.989847716	3.83480826	23.20550639	47.58539458	51.03532278	41.96428571	41.19897959	42.69005848
Gütergruppe 3	89.5	23.7	20.8	4.8	82.1	73.4249455	43.1181486	5.846528624	24.49941107	80.91370558	13.0964467	5.989847716	3.83480826	23.20550639	47.58539458	51.03532278	41.96428571	41.19897959	42.69005848
Gütergruppe 4	91.8	35.4	4.8	13.3	97.7	100.901586	57.62538383	28.76151484	24.49941107	80.91370558	13.0964467	5.989847716	3.83480826	23.20550639	47.58539458	51.03532278	41.96428571	41.19897959	42.69005848
Gütergruppe 5	94.6	56.3	28.1	13.3	97.7	100.901586	57.62538383	28.76151484	24.49941107	80.91370558	13.0964467	5.989847716	3.83480826	23.20550639	47.58539458	51.03532278	41.96428571	41.19897959	42.69005848
Gütergruppe 6	154.8	26.4	65.8	64.6	156.8	158.82584	16.83673469	41.96428571	24.49941107	80.91370558	13.0964467	5.989847716	3.83480826	23.20550639	47.58539458	51.03532278	41.96428571	41.19897959	42.69005848
Gütergruppe 7	22.9	7.1	2.7	7.3	17.1	12.7689956	41.52046784	25	54.875	20.125	20.125	21.83794466	76.18577075	1.976284585					
Gütergruppe 8	60.4	20	43.9	16.1	80	105.960265	25	54.875	20.125	20.125	20.125	21.83794466	76.18577075	1.976284585					
Gütergruppe 9	135.9	44.2	154.2	4	202.4	301.440471	21.83794466	25	54.875	20.125	20.125	21.83794466	76.18577075	1.976284585					
Gesamt	889.3	303.7	438.1	231.6	973.4	1107.73836	31.19991781	45.00719129	23.7928909										
Gütergruppe 0	0.820144	25.14367816	5.028735632	61.3929546	13.46336724	14.7022532	35.89827863	7.872429524											
Gütergruppe 1	0.860691	7.487309645	1.497461929	79.62485336	12.88783699	9.44652146	100.4603685	16.2602102											
Gütergruppe 2	0.141818	91.19960669	18.23992134	1.248055779	7.552337535	81.3863244	1.113762177	6.739689074											
Gütergruppe 3	0.339869	34.89399293	6.978798587	22.12753181	42.97847525	28.1033743	17.82072297	34.61332731											
Gütergruppe 4	0.102784	53.89768575	10.77953715	4.738567632	41.36374662	39.5743464	3.479290703	30.37130843											
Gütergruppe 5	0.678744	72.03172979	14.40634596	18.98329452	8.984975697	72.6811575	19.15444517	9.065982946											
Gütergruppe 6	0.504601	21.04591837	4.209183673	39.84032647	39.11375516	33.4263566	63.27673309	62.12275011											
Gütergruppe 7	0.27	51.9005848	10.38011696	12.98684211	35.1125731	6.62718341	1.658289301	4.483522926											
Gütergruppe 8	0.731667	31.25	6.25	50.30208333	18.44791667	33.1125828	53.30022075	19.54746137											
Gütergruppe 9	0.974716	27.29743083	5.459486166	70.86432469	1.83824448	82.285504	213.6137541	5.541212816											
Gesamt																			
Zuwachs																			
ModalSplit 2000																			

Quelle: Verkehr in Zahlen 1972, 1991; eigene Berechnungen

Der asiatische Luftverkehrsmarkt und die bedeutenden internationalen Airlines der Region – eine empirische Betrachtung

VON ULRICH BONGARTZ, DÜSSELDORF

Vorwort

Nicht erst durch die rezessiven Einbrüche in den Industrieländern zu Beginn der neunziger Jahre sind viele Airlines im internationalen Luftverkehr von Ertragseinbrüchen betroffen. Die operativen Ergebnisse der meisten asiatischen Luftverkehrsunternehmen (LVU) sind hingegen weniger stark beeinträchtigt worden. Die vorliegende Arbeit betrachtet Chancen und Risiken im wettbewerblichen Umfeld asiatischer LVU und analysiert die strategische Positionierung sechs bedeutender Airlines aus der Region anhand operativer und finanzwirtschaftlicher Kenngrößen. Die Merkmalsausprägungen zu Betriebsergebnis und Stückkosten (unit cost) erweisen sich als trennscharf zur Abgrenzung der betrachteten asiatischen Airlines von ihren internationalen Konkurrenten. Innerhalb der Gruppe asiatischer LVU können Produktivitäts- und Rentabilitätsmaße als Abgrenzungskriterien herangezogen werden. Mögliche strategische Aktionen asiatischer Airlines aus der Perspektive der Industrieökonomie umfassen die Errichtung von Markteintritts- und Imitationsbarrieren.

1. Einführung und Problemstellung¹⁾

Im Weltluftverkehr werden derzeit Verluste eingeflogen. Asiatische Luftverkehrsunternehmen (LVU) konnten sich diesem Trend bislang entziehen. Vor dem Hintergrund hoher Wachstumsraten im asiatisch-pazifischen Raum über die letzten Jahre hinweg hat der zivile Luftverkehr in dieser Region (intraasiatischer Verkehr) und auch der interkontinentale Verkehr nach Asien²⁾ (interasiatischer Verkehr) einen beispiellosen Aufschwung erlebt. „Over the last four years, while the rest of the aviation industry has been struggling with overcapacity, weak yields, and patchy economic growth, airlines based in south-east Asia have enjoyed phenomenal passenger volume growth in the regional market.“³⁾ Unter den 15 internationalen Städteverbindungen mit dem höchsten Passagieraufkommen befinden sich neun

Anschrift des Verfassers:
Ulrich Bongartz
c/o A. T. Kearney
Management Consultants
Jan Wellem Platz 3
40212 Düsseldorf

1) Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Werner Pascha, Frau Dipl.Ök. Sylvia Nickel und Herrn Dipl. Volksw. Matthias Elvenkemper für Hinweise zu einer früheren Version.
2) Im folgenden wird „Asien“ als Oberbegriff für die ost- und südostasiatischen Länder Korea, Japan, VR China, Taiwan, Hong Kong, Indonesien, Thailand, Malaysia und Singapur verwendet.
3) Abrahams, P. Fastest growing market.