

Verkehrsmittelwahl im Güterverkehr

Umwelt- und Ressourcenökonomie

K.L. Brockmann, J. Hemmelskamp, O. Hohmeyer
Zertifiziertes Tropenholz und Verbraucherverhalten
1996. ISBN 3-7908-0899-7

K. Rennings, K.L. Brockmann, H. Koschel, H. Bergmann, I. Kühn
Nachhaltigkeit, Ordnungspolitik und freiwillige Selbstverpflichtung
1997. ISBN 3-7908-0975-6

H. Koschel, K.L. Brockmann, T.F.N. Schmidt, M. Stronzik, H. Bergmann
Handelbare SO₂-Zertifikate für Europa
1998. ISBN 3-7908-1135-1

T.F.N. Schmidt
Integrierte Bewertung umweltpolitischer Strategien in Europa
1999. ISBN 3-7908-1195-5

F. Pfeiffer, K. Rennings (Hrsg.)
Beschäftigungswirkungen des Übergangs zu integrierter Umwelttechnik
1999. ISBN 3-7908-1181-5

J. Hemmelskamp
Umweltpolitik und technischer Fortschritt
1999. ISBN 3-7908-1222-6

W. Bräuer, O. Kopp, R. Rösch
Ökonomische Aspekte internationaler Klimapolitik
1999. ISBN 3-7908-1206-4

K.L. Brockmann, M. Stronzik, H. Bergmann
Emissionsrechtehandel
1999. ISBN 3-7908-1232-3

S. Vögele
Analyse von Energie- und Umweltpolitiken mit DIOGENES
2001. ISBN 3-7908-1370-2

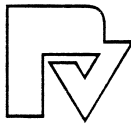
S. Weinreich
Nachhaltige Entwicklung im Personenverkehr
2004. ISBN 3-7908-0150-X

Georg Bühler

Verkehrsmittelwahl im Güterverkehr

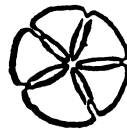
Eine Analyse ordnungs- und preispolitischer
Maßnahmen

Mit 22 Abbildungen und 64 Tabellen



Physica-Verlag

Ein Unternehmen
des Springer-Verlags



Forschungsbereich
Umwelt- und
Ressourcenökonomik
Umweltmanagement
des ZEW

Reihenherausgeber

Dr. Christoph Böhringer

Autor

Dr. Georg Bühler

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW)

FB Umwelt- und Ressourcenökonomik, Umweltmanagement

L 7, 1

68161 Mannheim, Germany

buehler@zew.de

ISBN-10 3-7908-1753-8 Physica-Verlag Heidelberg

ISBN-13 978-3-7908-1753-9 Physica-Verlag Heidelberg

Zugl. Diss. der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, 2005

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Physica-Verlag ist ein Unternehmen von Springer Science+Business Media GmbH

springer.de

© Physica-Verlag Heidelberg 2006

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Umschlaggestaltung: Erich Kirchner, Heidelberg

SPIN 11811428

43/3100-5 4 3 2 1 0 – Gedruckt auf säurefreiem Papier

Vorwort

Die vorliegende Arbeit wurde im Oktober 2005 am Fachbereich Wirtschafts- und Verhaltenswissenschaften der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau als Dissertation angenommen. Sie entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Forschungsbereich Umwelt- und Ressourcenökonomik, Umweltmanagement des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW) in Mannheim. Es ist mir an dieser Stelle deshalb ein wichtiges Anliegen, mich bei all den Menschen zu bedanken, die mich auf dem Wege der Fertigstellung dieser Arbeit begleitet und unterstützt haben.

An erster Stelle möchte ich mich bei der Geschäfts- und Abteilungsleitung des ZEW, den Herren Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Wolfgang Franz, Ernst-Otto Schulze, Thomas Kohl und Prof. Dr. Christoph Böhringer, bedanken, ohne deren Unterstützung das „Projekt“ Dissertation wohl nicht möglich gewesen wäre.

Besonders danken möchte ich meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Siegfried Hauser, der mich als extern Promovierenden aufgenommen und betreut hat. Herrn Prof. Dr. Günter Knieps danke ich für die Übernahme des Zweitgutachtens.

Mein ausdrücklicher Dank gilt auch meinen Kolleg(inn)en am ZEW. Die wissenschaftlich sehr anregenden Diskussionen und das angenehme Arbeitsklima trugen maßgeblich zum Zustandekommen der Arbeit bei. Hervorheben möchte ich an dieser Stelle die Kollegen Dr. Jörg Breitscheidel, Dr. Sigurd Weinreich und Dr. Andreas Ziegler. Sie schenken mir stets Gehör und opferten dem Gelingen meiner Arbeit mehrfach ihre Zeit.

Auch meinen wissenschaftlichen Hilfskräften Joachim König, Melanie Mayer und Jochen Werth möchte ich auf diese Weise danken. Ihre Hilfe bei der Daten- und Literaturrecherche, der Datenaufbereitung sowie bei der Formatierung der Dissertation nahm mir viel Arbeit ab. Ebenso gilt mein Dank meinen ehemaligen Kollegen Dr. Andreas Löschel und Dr. Carsten Vogt, meinen Kolleginnen Barbara Knoth und Romy Weiland, meinem Vater und meiner Freundin Christina Knoch für das Korrekturlesen meiner Arbeit.

An dieser Stelle ist es mir ein besonderes Bedürfnis, mich ganz herzlich bei meinen Eltern und bei meinem Bruder zu bedanken. Sie leisteten durch ihre moralische Unterstützung einen unschätzbaren Beitrag zum Gelingen dieser Arbeit. Sie gaben mir die erforderliche Kraft und motivierten mich immer wieder aufs Neue, die Ausdauer aufzubringen, meine Dissertation erfolgreich abzuschließen. Ihnen ist deshalb diese Arbeit gewidmet.

Mannheim, im April 2006

Georg Bühler

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 1.1 | Problemstellung und Zielsetzung | 1 |
| 1.2 | Aufbau und Gang der Arbeit | 3 |
| 2 | Die Güterverkehrswirtschaft | 5 |
| 2.1 | Historische und prognostizierte Entwicklungen des Güterverkehrsmarktes | 5 |
| 2.1.1 | Bedeutung des Güterverkehrs in der Transportwirtschaft | 5 |
| 2.1.2 | Güterbeförderung der bodengebundenen Verkehrsträger | 7 |
| 2.2 | Volkswirtschaftliche und verkehrspolitische Implikationen des Güterverkehrs | 10 |
| 2.2.1 | Zusammenhang und Folgen der Güterverkehrs- und Wirtschaftsentwicklung | 10 |
| 2.2.2 | Ansatzpunkte für eine umweltverträgliche Verkehrspolitik | 14 |
| 2.3 | Konzepte für eine zukunftsfähige Güterverkehrspolitik | 16 |
| 2.3.1 | Geeignete Indikatoren zur Beschreibung der Wirtschafts- und Verkehrsentwicklung | 16 |
| 2.3.2 | Konzepte zur Reduzierung der Gesamtverkehrsnachfrage – Entkopplung und Verkehrsvermeidung | 17 |
| 2.3.3 | Konzepte zur modalen Entkopplung – Verkehrsverlagerung und Rationalisierung | 23 |
| 2.4 | Historische Entwicklung der Indikatoren des Güterverkehrs | 29 |
| 2.5 | Schlussfolgerungen für eine zukunftsfähige Verkehrspolitik | 32 |
| 2.6 | Fazit | 35 |
| 3 | Die Verkehrsmittelwahl im Güterverkehr | 37 |
| 3.1 | Entscheidungsträger der Verkehrsmittelwahl | 37 |
| 3.1.1 | Welcher Akteur trifft die Entscheidung über die Verkehrsmittelwahl? | 37 |
| 3.1.2 | Der gewerbliche Güterverkehr und der Werkverkehr im Vergleich | 43 |
| 3.2 | Alternative Konzepte zur Durchführung von Güterverkehren | 50 |
| 3.2.1 | Ausgestaltungsformen einer Transportkette | 50 |
| 3.2.2 | Ausgestaltungsformen und Konzepte des kombinierten Verkehrs | 54 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 3.3 | Determinanten der Verkehrsmittelwahl..... | 58 |
| 3.3.1 | Die Verkehrsmittelwahl als komplexer Entscheidungsprozess | 58 |
| 3.3.2 | Qualitätsmerkmal einer Verkehrsleistung nach Voigt | 60 |
| 3.3.3 | Weitere Einflussfaktoren zur Erklärung der Verkehrsmittelwahl... 62 | |
| 3.4 | Fazit..... | 64 |
| 4 | Das diskrete Entscheidungsmodell zur Bestimmung der Güterverkehrsmittelwahl..... | 67 |
| 4.1 | Überblick über Modal-Split-Modelle | 67 |
| 4.1.1 | Klassifizierung verschiedener Modellansätze..... | 67 |
| 4.1.2 | Funktionsweise und Vorteile ausgewählter Modellansätze in der Verkehrswirtschaft..... | 69 |
| 4.2 | Das Konzept diskreter Entscheidungsmodelle | 76 |
| 4.2.1 | Die Zufallsnutzenmaximierung in diskreten Entscheidungsmodellen | 76 |
| 4.2.2 | Statistische Grundlagen diskreter Entscheidungsmodelle..... | 78 |
| 4.3 | Revealed oder Stated Preferences – Methoden zur Datengewinnung ... | 85 |
| 4.4 | Fazit..... | 90 |
| 5 | Empirische Untersuchung zur Verkehrsmittelwahl im Güterverkehr | 93 |
| 5.1 | Einbettung der Arbeit in bisherige Forschungsaktivitäten | 93 |
| 5.2 | Untersuchungsdesign..... | 95 |
| 5.2.1 | Methodik und Aufbau des Fragebogens | 95 |
| 5.2.2 | Ziehung der Stichprobe..... | 100 |
| 5.3 | Ergebnisse der Befragung..... | 104 |
| 5.3.1 | Unternehmensstruktur der befragten Speditionen..... | 106 |
| 5.3.2 | Transportstrukturen der befragten Speditionen..... | 110 |
| 5.3.3 | Charakterisierung der ausgewählten Transportrelationen..... | 115 |
| 5.3.4 | Nachfrageebene der ausgewählten Transporte..... | 129 |
| 5.3.5 | Qualitätsprofil des Lkw und kombinierten Verkehrs auf den ausgewählten Transportrelationen des Fernverkehrs | 141 |
| 6 | Ökonometrische Analyse der Verkehrsmittelwahl..... | 175 |
| 6.1 | Datensatz für die ökonometrische Analyse der Verkehrsmittelwahl... 175 | |
| 6.2 | Variablen der Verkehrsmittelwahlanalyse..... | 176 |
| 6.2.1 | Abhängige Variablen | 176 |
| 6.2.2 | Erklärende Variablen | 177 |
| 6.3 | Modellspezifikation..... | 184 |
| 6.4 | Ergebnisse der ökonometrischen Analyse zur Verkehrsmittelwahl | 187 |
| 6.4.1 | Schätzergebnisse der Wahl zwischen dem KV und dem Lkw | 187 |
| 6.4.2 | Schätzergebnisse der Verkehrsmittelwahl zwischen dem unbegleiteten KV und dem Lkw-Transport mit Frachtführern | 198 |
| 6.4.3 | Elastizitäten der Verkehrsmittelwahl im Güterverkehr..... | 203 |
| 6.5 | Bewertung ausgewählter Politikmaßnahmen | 206 |
| 6.5.1 | Die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe | 207 |
| 6.5.2 | Abbau von Hemmnissen im Schienengüterverkehr | 209 |

| | | |
|------------------------------|---|------------|
| 6.5.3 | Fazit zur verlagernden Wirkung der genannten Politik- maßnahmen..... | 211 |
| 7 | Schlussbemerkungen | 213 |
| Anhang | | 217 |
| Abbildungsverzeichnis | | 245 |
| Tabellenverzeichnis | | 247 |
| Abkürzungsverzeichnis | | 251 |
| Literaturverzeichnis | | 253 |

1 Einleitung

1.1 Problemstellung und Zielsetzung

Nach den neuesten Prognosen zur Verkehrsentwicklung werden der Personenverkehr und der Güterverkehr in der EU in den kommenden Jahren deutliche Aufkommenszuwächse verzeichnen. Die Schätzung der Europäischen Kommission zum Güterverkehr weist eine Steigerung von 38% bis 2010 aus.¹ Besonders intensiv wird sich der prognostizierte Anstieg in Deutschland darstellen. Der Grund hierfür ist die zentrale Lage innerhalb Europas. Neben dem Wachstum des nationalen Güterverkehrs werden in den kommenden Jahren insbesondere der grenzüberschreitende Verkehr sowie der Transitverkehr zunehmen.² Die Prognose für die Verkehrsentwicklung in der Bundesrepublik ist dementsprechend hoch. Bezogen auf das Basisjahr 1997 wird der Güterverkehr bis 2015 voraussichtlich um 57,6% wachsen.³

Die zu erwartende hohe Wachstumsrate im Güterverkehr hat mehrere Gründe. Ein erster Grund ist die Internationalisierung der Produktion. Bedingt durch die Globalisierung und den europäischen Integrationsprozess, der sich durch die EU-Osterweiterung intensiviert, wird es den Unternehmen ermöglicht, an den Orten zu produzieren, an denen sie die besten betriebswirtschaftlichen Voraussetzungen vorfinden. Dabei spielt die Entfernung zu den Beschaffungs- und Absatzmärkten und somit die erforderliche Transportleistung oft eine untergeordnete Rolle. Ein zweiter Grund ist die Umstrukturierung der Produktionsprozesse. Die Fertigungstiefe an einem Unternehmensstandort ist rückläufig. Dies führt zu einer Verlängerung der Produktionskette und zu mehr Transportvorgängen. Letztlich führen zeitlich eng ineinander verzahnte Produktionsabläufe zu einer Verringerung des Transportaufkommens je Transportfall und gleichzeitig zu einer höheren Anzahl der Transportvorgänge.

Als besonders problematisch stellt sich das Wachstum des Straßengüterverkehrs dar. Bereits heute wird der Großteil des Verkehrsaufkommens auf der Straße

¹ Das Basisjahr für diese Wachstumsprognose ist 1998. Vgl. EC (2001), S. 15.

² Einerseits werden sich die Handelsbeziehungen zwischen den westeuropäischen EU-Mitgliedsländern weiterhin intensivieren. Andererseits hat der Verkehr zwischen den ost- und westeuropäischen Ländern bedingt durch die EU-Osterweiterung in den kommenden Jahren erhebliche Wachstumspotenziale. Vgl. Gresser, K. et al. (2001), S. 591.

³ Mann, H.-U. et al. (2001), S. 120, S. 221.

befördert. In der Bundesverkehrsprognose wird für den Straßengüterfernverkehr in den kommenden Jahren ein höheres Wachstum als für den gesamten Güterverkehr vorhergesagt.⁴ Betrachtet man die gegenwärtig schon angespannte Situation auf deutschen Straßen, so sind die verkehrs- und umweltpolitischen Konsequenzen einer solchen Entwicklung kaum vorstellbar.

Bereits heute verursachen die Staukosten mit geschätzten 5,3% des nationalen Bruttoinlandsproduktes (BIP) einen erheblichen Schaden für die Wirtschaft.⁵ Steigt das Güterverkehrsaufkommen auf der Straße entsprechend den Prognosen, so wird die Zuverlässigkeit der Transporte drastisch sinken. Insbesondere die zunehmende Anzahl von Unternehmen, die auf „Just-in-Time“-Anlieferungen angewiesen sind, werden mit einem erheblichen Schaden durch die Überlastung der Straßen rechnen müssen.

Auch unter umweltpolitischen Gesichtspunkten sind die Entwicklungen des Verkehrssektors alarmierend. Der Straßengüterverkehr verursacht im Vergleich zu Bahn und Binnenschifffahrt bei entsprechender Auslastung höhere Umweltexternalitäten.⁶ Eine Steigerung des Marktanteils des Straßengüterverkehrs führt somit unweigerlich zu einer noch stärkeren Belastung der Umwelt. Soll der Verkehrssektor – wie von der Politik gewünscht – jedoch auch zur CO₂-Reduktion beitragen, stehen bei gegebenem Wirtschafts- und damit korreliertem Verkehrswachstum nur wenige Konzepte zur Emissionsreduktion zur Auswahl.⁷

Die Verkehrsverlagerung gilt in der nationalen und europäischen Verkehrspolitik als Lösungskonzept für die Beseitigung der dringenden umwelt- und verkehrspolitischen Probleme. Die Politik reguliert den Verkehrssektor bereits heute entsprechend.⁸ Die Verkehrswirtschaft ist infolge der zunehmenden Kapazitätsengpässe auf der Straße und den damit verbundenen betriebswirtschaftlichen Konsequenzen für ihre Unternehmen gewillt, Güterverkehre zu verlagern.

Dessen ungeachtet stellt sich die Verlagerung in der Praxis aufgrund bislang fehlender Alternativen zum Lkw meist als schwierig dar. Die Verkehrsmittelwahl wird vom Transportorganisator transportfallspezifisch getroffen. Dabei fließt in seine Entscheidungsfindung neben den Transportkosten auch die vom Nachfrager geforderte Qualität der Verkehrsleistung ein. In der verkehrspolitischen Diskussi-

⁴ Mann, H.-U. et al. (2001), S. 221.

⁵ Thomas, U. (2001), S. 2.

⁶ Als Umweltexternalitäten sind insbesondere die CO₂-Emissionen zu nennen, die den größten Anteil an den externen Kosten des Verkehrs haben. Die CO₂-Emissionen liegen beim Straßengüterverkehr deutlich über denen der Bahn und der Binnenschifffahrt. Vgl. BMVBW (2000), S. 29ff.

⁷ Einen Überblick über die verschiedenen Instrumentengruppen zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes im Verkehr geben Stronzik, M. et al. (2002), S. 196f.

⁸ Im „Weißbuch – Die europäische Verkehrspolitik bis 2010: Weichenstellung für die Zukunft“ (EU, 2001a) und im Bericht der Bundesregierung zur „Integrierte[n] Verkehrspolitik – Herausforderung, Verantwortung und Handlungsfelder“ (BMVBW, 2002b) ist die Verlagerung als zentrales politisches Ziel der Verkehrspolitik aufgeführt.

on über Ansätze zur Verkehrsverlagerung wird meist jedoch ausschließlich auf die Kosten der Erbringung von Verkehrsleistungen geachtet. Dies greift zu kurz, da die Entscheidung oft stärker von den Rahmenbedingungen des Transports und der Qualitätsmerkmale der Transportmittel als von den jeweiligen Transportkosten abhängt.

Das Ziel dieser Arbeit ist es deshalb, die Determinanten der Verkehrsmittelwahl zu bestimmen. Dabei sollen nicht nur die Transportkosten und die Qualitätsmerkmale sondern alle Einflussfaktoren berücksichtigt werden, die für die Verkehrsmittelwahl des Spediteurs relevant sind. Anhand real existierender Transportvorgänge, die in einer Spediteursbefragung erfasst wurden, wird die Verkehrsmittelwahl im Güterverkehr untersucht. Die Analysen zur Verkehrsmittelwahl erfolgen mit Hilfe eines binären Probit-Modells. Darauf aufbauend soll die Wirkung verschiedener Politikmaßnahmen zur Verkehrsverlagerung untersucht werden. Zu nennen ist hier insbesondere die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe, deren Einführung auch mit dem Ziel der Verlagerung von Straßengüterverkehren gerechtfertigt wurde.

1.2 Aufbau und Gang der Arbeit

Im zweiten Kapitel dieser Arbeit wird der Güterverkehr und dessen Bedeutung für die Volkswirtschaft dargestellt. Hierzu wird in einem ersten Schritt ein Vergleich des Personen- und des Güterverkehrs vorgenommen. Diese Gegenüberstellung zeigt einerseits die relative Bedeutung des Gütertransportwesens für die Entwicklung des Gesamtverkehrsaufkommens. Andererseits weist sie dringlich darauf hin, dass die vergangene Entwicklung im Güterverkehr nicht unverändert fortgeschrieben werden kann. Zwar wird die Bedeutung des Verkehrs für das wirtschaftliche Wachstum keineswegs in Abrede gestellt, der dringende Handlungsbedarf zur Veränderung des Verkehrsmarktes ergibt sich aus volkswirtschaftlicher Perspektive jedoch zwingend aus den hohen negativen externen Effekten des Verkehrs. Die Vorstellung verschiedenster Konzepte zur Lösung des Verkehrsproblems ist deshalb zentraler Bestandteil dieses Kapitels. Darüber hinaus werden die Konzepte auf ihren Erfolg in der Anwendung in den vergangenen Jahrzehnten untersucht. Die von der Europäischen Union und der Bundesregierung abgeleiteten Handlungsempfehlungen schließen das zweite Kapitel ab.

Das dritte Kapitel beschreibt die Problematik der Verkehrsverlagerung. Es befasst sich mit der Person, die die Entscheidung zugunsten eines Verkehrsmittels trifft, ebenso wie auch mit den zur Auswahl stehenden Alternativen. Wie dieses Kapitel zeigt, kann die Frage nach dem Entscheidungsträger der Verkehrsmittelwahl nicht eindeutig geklärt werden. Es wird begründet, warum sich eine empirische Studie zum Verkehrsmittelwahlverhalten im Güterverkehr auf die Gruppe der Spediteure beziehen sollte. Im Rahmen der Erläuterungen werden die verschiedenen Konzepte von Transportketten im Güterverkehr vorgestellt. Dabei wird insbesondere auf die unterschiedlichen intermodalen Verkehre eingegangen, die in der Praxis üblicherweise die einzigen Alternativen zum unimodalen Lkw-Verkehr

sind. Der dritte Abschnitt dieses Kapitels widmet sich den Qualitätsmerkmalen der Verkehrsmittelwahl. Hierzu werden die relevanten Einflussfaktoren im Überblick dargestellt und kurz beschrieben.

Im vierten Kapitel werden die unterschiedlichen Konzepte zur Analyse der Verkehrsmittelwahl wiedergegeben und die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Modellansätze gegeneinander abgewogen. Hierbei wird insbesondere die Notwendigkeit eines mikroökonomischen Ansatzes für die Erklärung der Verkehrsmittelwahl herausgearbeitet. Das Kapitel zeigt auf, dass die Klasse der diskreten Entscheidungsmodelle für die Analyse des Wahlverhaltens besonders geeignet ist. Die verschiedenen Modelle der diskreten Entscheidungstheorie werden in diesem Kapitel beschrieben. Dabei wird auf die zugrunde liegende Nutzenmaximierungstheorie, auf die verschiedenen Verteilungsannahmen der Störterme und deren Auswirkungen auf die Modelle sowie auf die Vor- und Nachteile der Modelle in der Anwendung eingegangen. Die empirischen Arbeiten, die in diesem Kapitel zur Erläuterung der unterschiedlichen Modelle herangezogen werden, basieren entweder auf bekundeten oder auf offenbarten Präferenzen der befragten Unternehmen. Die Vor- und Nachteile beider Konzepte werden im letzten Abschnitt dieses Kapitels diskutiert.

Das fünfte Kapitel bezieht sich auf die empirische Untersuchung, die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführt wurde. Der erste Abschnitt dieses Kapitels ordnet diese Arbeit in die bisherigen Forschungsaktivitäten der Güterverkehrsmittelwahl ein. Der zweite Abschnitt beschreibt das Untersuchungsdesign der Arbeit. Befragungsmethode, Inhalt und Aufbau des Fragebogens werden erläutert. Ferner werden die Ziehung der Stichprobe, die Definition der relevanten Grundgesamtheit und schließlich die Realisierung der Interviews beschrieben. Der dritte Abschnitt stellt die Ergebnisse der Befragung dar und vergleicht diese mit verfügbaren Sekundärstatistiken. Darüber hinaus werden die deskriptiven Analysen dieses Abschnitts genutzt, um Hypothesen zur Verkehrsmittelwahl der Spediteure aufzustellen, die im sechsten Kapitel mit Hilfe von ökonometrischen Schätzungen überprüft werden sollen.

Im sechsten Kapitel wird die Wahl der Spediteure zwischen dem Lkw und dem kombinierten Verkehr ökonometrisch geschätzt. Dies erfolgt einerseits für die gesamte Stichprobe und andererseits für die Gruppe der großen und kleinen Speditionen. Darüber hinaus wird die Verkehrsmittelwahl zwischen dem unbegleiteten kombinierten Verkehr und dem Lkw-Transport, der von einem Frachtführer betrieben wird, ökonometrisch analysiert. Auf Grundlage der Schätzergebnisse werden in diesem Kapitel verkehrspolitische Maßnahmen simuliert und deren Einfluss auf die Verkehrsmittelwahl bestimmt. Die zu untersuchenden Maßnahmen stammen aus dem Maßnahmenkatalog der Europäischen Union und der Bundesregierung. Das siebte Kapitel führt die aus dem sechsten Kapitel zu ziehenden Schlussfolgerungen auf und gibt einen Ausblick auf die Möglichkeit, mittels ordnungs- und preispolitischer Maßnahmen die Verkehrsmittelwahl politisch zu beeinflussen.

2 Die Güterverkehrswirtschaft

2.1 Historische und prognostizierte Entwicklungen des Güterverkehrsmarktes

2.1.1 Bedeutung des Güterverkehrs in der Transportwirtschaft

In der Verkehrswissenschaft wird unter dem Begriff „Transport“ eine raumüberwindende Aktivität verstanden, im Rahmen derer Beförderungsobjekte von der Quelle eines Transportfalles zu dessen Senke/Ziel transportiert werden. Die Beförderungsobjekte werden dabei hinsichtlich ihres Typus in drei Gruppen unterteilt. Beim Nachrichtenverkehr werden immaterielle Gegenstände wie Informationen und Daten übermittelt, beim Personen- und Güterverkehr physische Körper transportiert.⁹ Wird in der Öffentlichkeit oder in der Politik über Verkehr gesprochen, so bezieht man sich im Allgemeinen auf den Transport physischer Gegenstände. Die Nachrichtenübermittlung wird in verkehrswissenschaftlichen Arbeiten oft unter dem Aspekt der Substitutions- oder Einsparungspotenziale bei der Ersetzung des physischen durch elektronischen Verkehr diskutiert.¹⁰

Auch diese Arbeit fokussiert auf den Transport physischer Gegenstände – genauer auf den Güterverkehr. Der Grund für die Ausrichtung auf den Güterverkehr lässt sich aus Abbildung 2.1 entnehmen. Sie veranschaulicht die Entwicklung der Verkehrsleistung¹¹ im so genannten „bodengebundenen Personen- und Güterverkehr“¹² in Deutschland ab 1960. Um die Personen- und die Güterverkehrsleistung vergleichen zu können, wird das Konzept der „Mass Movements“¹³ angewandt.

⁹ Vgl. Eckey, H.-F. und W. Stock (2000), S. 4.

¹⁰ Exemplarisch zu nennen sind BMVBW, BMWI, BMBF (2001), Colin, J. (2001).

¹¹ Die Verkehrsleistung ist eine Aggregatsgröße und beschreibt die Summe aller individuellen Beförderungsleistungen von Personen und Gütern pro Zeiteinheit. Diese individuellen Beförderungsleistungen sind wiederum das Produkt aus dem beförderten Verkehrsaufkommen multipliziert mit der dabei zurückgelegten Entfernung. Vgl. Schwarz, O. (1996), S. 3f.

¹² Zu den bodengebundenen Verkehren zählen alle (motorisierten) Verkehrsaktivitäten auf der Straße, der Schiene und der Binnenwasserstraße.

¹³ Das von Peake, S. (1994) vorgestellte Konzept der „Mass Movements“ ermöglicht die Umrechnung der Personenverkehrsleistung in ein Tonnenkilometer-Äquivalent und somit einen Vergleich der Personen- und Güterverkehrsleistung. Den Umrechnungsfaktor setzte Peake auf 50 kg je Person fest. In der Luftfahrt findet dieses Kon-

Der Deutschen Lufthansa folgend wird der Umrechnungsfaktor festgesetzt auf 1 pkm = 0,1 tkm.

Abbildung 2.1: Verkehrsleistung in Deutschland



Quelle: BMVBW (1991), BMVBW (2002a), Mann, H.-U. et al. (2001).

Abbildung 2.1 zeigt zwei Effekte. Zum einen führt sie das allgemein starke Wachstum der bodengebundenen Verkehre auf, die zwischen 1960 und 2000 einen Verkehrsleistungsanstieg im Güterverkehr um rund 250% auf 488,8 Mrd. tkm und im Personenverkehr um rund 270% auf 88,4 Mrd. tkm(-Äquivalent) verzeichnen konnten. Bis 2015 wird ein weiterer Anstieg bezogen auf das Jahr 2000 um 41% im Güter- und um 22% im Personenverkehr erwartet.¹⁴ Darüber hinaus zeigt die Abbildung deutlich die Dominanz des Güterverkehrs im Verhältnis zum Personenverkehr. In den vergangenen rund 40 Jahren lag der Anteil des Güterverkehrs an der Gesamtverkehrsleistung nie unter 79,5%. Während in den ersten 15 Jahren nach 1960 der Anteil der Personenverkehrsleistung aufgrund der gestiegenen Mobilitätsbedürfnisse der Bürger von 14,6% auf 20,5% stieg, sank er aufgrund des geringeren Wachstums der Personenverkehrsleistung im Vergleich zur Güterverkehrsleistung in den Jahren nach 1987 wieder ab. In dem bis 2015 prognostizierten Zeitraum wird die Dominanz des Güterverkehrs nicht nur fortbestehen, sie wird sich vielmehr noch verstärken, und mit 86,5% der Gesamtverkehrs-

zept Anwendung. Vgl. JAA (2003), S. 1-J-1ff. Im Vergleich zu Peake setzt die Deutsche Lufthansa beispielsweise jedoch 100 kg pro Person an.

¹⁴ Dieser Prognose wird das Trendszenario aus der Verkehrswegeprognose 2015 für die Bundesverkehrswegeplanung zugrunde gelegt. Im Trendszenario wird davon ausgegangen, dass die geplanten und als wahrscheinlich erachteten Politiken bis 2015 eingeführt werden und demnach die Verkehrsleistung beeinflussen. Zur Entwicklung der Szenarien für die Verkehrsprognose 2015 vgl. Kitzinger, S. et al. (2001), S. 15ff. Zur Prognose der Verkehrsleistung vgl. Mann, H.-U. et al. (2001), S. 120, S. 221.

leistung in tkm-Äquivalent wird der Güterverkehr das absolute Maximum des Berichtszeitraumes erreichen.

Die im Rahmen eines Transportfalles erbrachte Verkehrsleistung ist ein aus dem zu befördernden Aufkommen und der zurückgelegten Entfernung zusammengesetzter Indikator. Gründe für das Ansteigen der Verkehrsleistung können deshalb steigende Transportentfernungen oder größere Transportaufkommen sein. Auf Aggregatsebene kann die Verkehrsleistung als Produkt aus dem Verkehrsaufkommen¹⁵ und der durchschnittlichen Beförderungsweite aller Transportfälle dargestellt werden. Untersucht man die Entwicklung dieser beiden Indikatoren, so zeigt sich, dass sowohl die durchschnittlichen Transportentfernungen als auch die Aufkommen gewachsen sind und somit zum Anstieg der Verkehrsleistung beigetragen haben.

Im Hinblick auf die Nutzungsintensität der Infrastruktur ist insbesondere die mittlere Beförderungsleistung von Bedeutung. Auch bei diesem Indikator zeigt sich die dominierende Rolle des Güterverkehrs. Zwischen 1960 und 2000 lag der Indikator im Güterverkehr stets deutlich über dem des Personenverkehrs. Während der bodengebundene Personenverkehr 1960 eine mittlere Beförderungsleistung von 10,37 km aufwies und bis 2000 auf 15,0 km anstieg, legte ein Verkehrsmittel im Güterverkehr je Beförderungsfall eine durchschnittliche Entfernung von 82,82 km im Jahre 1960 und 129,29 km in 2000 zurück. Neben der deutlich höheren mittleren Beförderungsleistung des Güterverkehrs gegenüber dem Personenverkehr ist das um 11,5% stärkere Wachstum dieses Indikators im Güterverkehr entscheidend. Auch dieser Trend hält laut Verkehrsprognose weiterhin an. Bis 2015 soll die mittlere Weglänge des bodengebundenen Gütertransports um 15% auf 148,79 km steigen, die des Personenverkehrs um lediglich 6% auf 15,91 km.

2.1.2 Güterbeförderung der bodengebundenen Verkehrsträger

Ein Vergleich des modalen Verkehrsaufkommens und der modalen Verkehrsleistung belegt die derzeitige Vorherrschaft des Lkw im bodengebundenen Güterverkehr. Seit der Erfassung der Zeitreihe zum Verkehrsaufkommen in Deutschland lässt sich die Präferenz der Güterverkehrsbetreiber zugunsten des Lkw erkennen. Ein entscheidender Grund hierfür ist der Güternah- und Güterregionalverkehr¹⁶,

¹⁵ Das Verkehrsaufkommen misst im Personenverkehr alle von den zu beobachtenden Personen vollzogenen Ortsveränderungen in dem vorgegebenen Beobachtungszeitraum (in Personen). Im Güterverkehr werden die beförderten Gütermengen (in Tonnen) aller Güterverkehrsaktivitäten berücksichtigt. Vgl. Aberle, G. (2003), S. 27.

¹⁶ Der Straßengüterverkehr wurde vom Statistischen Bundesamt bis Juni 1998 differenziert nach Transporten im Nahverkehrsbereich bis 75 km und nach Transporten im Fernverkehr mit Entfernungen über 75 km dargestellt. Diese Segmentierung wurde in den offiziellen Statistiken mit der Einführung des neuen Güterkraftverkehrsgesetzes vom 1.7.1998 (§3, GüKG) nicht mehr ausgewiesen. Das Bundesamt für Güterverkehr klassifiziert die Straßengüterverkehre in seinen Marktbeobachtungen hingegen in

der aufgrund der sehr engmaschigen Straßeninfrastruktur fast ausschließlich mit dem Lkw erfolgt.¹⁷ 1960 wurden von den im Güterverkehr insgesamt beförderten 1,68 Mrd. Tonnen rund 65% mit dem Lkw im Nah- und Regionalverkehr bis 150 km transportiert, 1990 waren es etwa 71% der insgesamt 3,38 Mrd. Tonnen. Durch die deutsche Wiedervereinigung sowie den Abbau der Handelsbarrieren in der EU und durch die damit verbundene räumliche Ausweitung der Produktionsprozesse sowie der Beschaffungs- und Absatzmärkte stieg in den 90er Jahren das Aufkommen im Fernverkehr überproportional zum Nah- und Regionalverkehr, so dass der Anteil des Güterfernverkehrs am Gesamtverkehrsaufkommen auf 39,5% anstieg. Diese Entwicklung wird – so die Verkehrswegeprognose – bis 2015 fortbestehen. Der Güterfernverkehrsanteil soll dann gemäß dem Trendszenario bei 42,1% liegen.

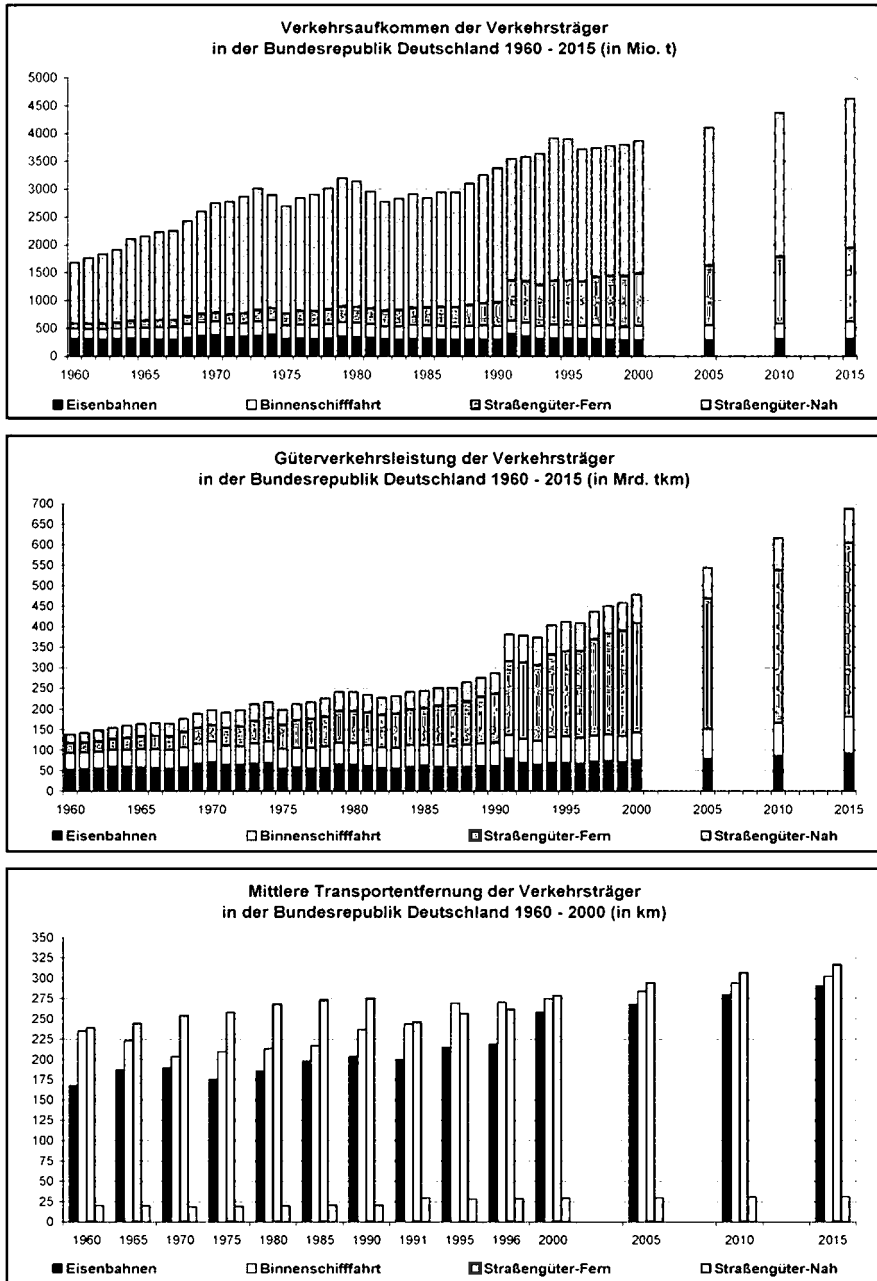
Trotz des immensen Anteils des Nah- und Regionalverkehrs am gesamten Güterverkehrsaufkommen auf der Straße ist die Verkehrsleistung in diesem Marktsegment durch die geringe mittlere Beförderungsleistung relativ klein. Sie lag 1960 mit 21,8 Mrd. tkm bei 15,7% der Gesamtverkehrsleistung in Deutschland. Der Straßengüterfernverkehr¹⁸ erreichte damals eine Verkehrsleistung von 23,7 Mrd. tkm. Das Gros der bodengebundenen Güterverkehrsleistung wurde 1960 von der Bahn mit 53,1 Mrd. tkm erbracht, gefolgt von der Binnenschiffahrt mit 40,4 Mrd. tkm. Während in den folgenden 40 Jahren bis 2000 die Verkehrsträger Bahn und Binnenschiff auf ein unbeträchtliches jährliches Wachstum der Verkehrsleistung von 0,89% bzw. 1,25% verweisen konnten, stieg die des Straßengüterverkehrs jährlich um 5,2% an. Dabei fußte dieses beträchtliche Wachstum vor allem auf der Entwicklung des Lkw-Fernverkehrs, der in den 40 Jahren zwischen 1960 und 2000 um das 11,3-fache wuchs. Der Lkw wurde somit um bedeutendsten Transportmittel im Güterfernverkehrssegment und hatte 2000 eine Verkehrsleistung von 266,83 Mrd. tkm. Dies entspricht einem Anteil an der Verkehrsleistung im Güterfernverkehr von 65,2% und an der Gesamtgüterverkehrsleistung von 54,6%.

Nah- (bis 50 km), Regional- (51-150 km) und Fernverkehre (ab 151 km). Vgl. exemplarisch BAG (2002), S. 7ff.

¹⁷ Zwar wurden 1988 rund 50% des Transportaufkommens der Bahn im Entfernungsbereich unter 100 km (Bahn-Nahverkehr) befördert, das weitmaschige Bahnnetz und die geringe Anzahl von Netzanschlüssen verhinderten jedoch einen großflächigen Einsatz der Bahn im Nahverkehr. Vgl. Wittenbrink, P. (1992), S. 43, BMVBW (2002a), S. 53, S. 61 und S. 108.

¹⁸ Dem Straßengüterfernverkehr wurden die Fernverkehre nationaler Lastkraftwagen und die Verkehrsleistungen ausländischer Lastkraftwagen, die im grenzüberschreitenden, genehmigungspflichtigen Güterverkehr und im innerdeutschen Kabotageverkehr eingesetzt werden, zugerechnet. Vgl. hierzu auch BAG (1999), S. 3ff.

Abbildung 2.2: Die modale Entwicklung des Güterverkehrs in Deutschland



Quelle: BMVBW (1991), BMVBW (2002a), Mann, H.-U. et al. (2001).

Auch in den kommenden Jahren bis 2015 soll sich dieser Trend fortsetzen. Während das jährliche Wachstum der Verkehrsleistung sowohl im Straßengüternah- als auch im Bahnverkehr bei 1,4% und im Binnenschiffsverkehr bei 2,2% liegen soll, wird die Zunahme des Straßengüterfernverkehrs größer ausfallen. Die Verkehrsleistung in diesem Marktsegment wird um 3,9% per anno auf 424,5 Mrd. tkm in 2015 steigen. Die Straßengüterfernverkehrsleistung entspräche dann einem Anteil von 61,6% an der gesamten bodengebundenen Verkehrsleistung in Deutschland.¹⁹

Abbildung 2.2, Grafik 3 zeigt die mittleren Transportentfernungen der drei bodengebundenen Verkehrsträger, wobei der Straßengüterverkehr nochmals in den Güterfern- und Güternahverkehr unterteilt ist. Würde man die zusätzliche Untergliederung nicht vornehmen, so wäre die durchschnittliche Kilometerleistung je Beförderungsfall bei den traditionellen Verkehrsträgern des Güterfernverkehrs – der Bahn und des Binnenschiffs – erheblich höher als die des Lkw. Die mittlere Beförderungsleistung wäre in diesem Fall durch den Straßengüternahverkehr deutlich nach unten verzerrt. Während die Bahn 1960 eine durchschnittliche Fahrleistung von 167,5 km und im Jahr 2000 von 258,3 km hatte, das Binnenschiff 1960 durchschnittlich 234,9 km und 2000 im Mittel 274,6 km fuhr, um einen Transportfall durchzuführen, lag die mittlere Beförderungsleistung beim gesamten Straßengüterverkehr 1960 bei 38,3 km und 2000 bei 106,7 km. Stellt man hingegen die direkt konkurrierenden Marktsegmente Bahn-, Binnenschiff- und den Fernverkehr auf der Straße gegenüber, so sind die mittleren Beförderungsleistungen der drei Verkehrsträger durchaus vergleichbar. 1960 wurden im Straßengüterfernverkehr die Waren pro Transportfall 238,9 km weit transportiert, 2000 waren es 278,7 km. Im Straßengüternahverkehr lag die durchschnittliche Fahrleistung in den 40 Jahren zwischen 1960 und 2000 kontinuierlich bei etwa 20-30 km.

2.2 Volkswirtschaftliche und verkehrspolitische Implikationen des Güterverkehrs

2.2.1 Zusammenhang und Folgen der Güterverkehrs- und Wirtschaftsentwicklung

In zahlreichen Untersuchungen wird auf die positive Korrelation zwischen der Wirtschafts- und Verkehrsentwicklung hingewiesen. Die Frage zur Kausalität zwischen dem Verkehrs- und dem Wirtschaftswachstum wird von Verkehrsexperten unterschiedlich beantwortet. Während die eine Gruppe der Experten den Güterverkehr als Grundvoraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit unserer Wirtschaft bezeichnet, sehen die anderen darin eine notwendige Begleiterscheinung von Wirtschaftsaktivitäten des produzierenden Gewerbes.²⁰ Verkehrswissenschaft-

¹⁹ Vgl. Mann, H.-U. et al. (2001), S. 221.

²⁰ EC (2001), S. 3, Bieller, R. (1998), S. 128.

ler, die der These der induzierten Verkehrsnachfrage folgen, sehen insbesondere im weltweiten Abbau von Handelsbarrieren, in der Verwirklichung des EU-Binnenmarkts, in der EU-Osterweiterung und im Abbau der Lagerhaltung die Ursachen für die stark steigende Verkehrsnachfrage in Europa in den vergangenen Jahrzehnten.²¹

Unter dem zunehmenden internationalen Wettbewerbsdruck der globalisierten Weltwirtschaft sind Unternehmen auf der Suche nach möglichen Produktivitätssteigerungen und Kostensenkungspotenzialen. Ein erstes Konzept, wie die Unternehmen auf den Wettbewerbsdruck reagieren, ist daher das Auslagern von bisher innerbetrieblich durchgeführten Produktionsschritten. Unternehmen reduzieren die Fertigungstiefe der Produktion in ihrem Unternehmen, verlängern die Wertschöpfungskette und weiten damit ihre Güteraustauschbeziehungen aus. Die Folge ist eine erhöhte Nachfrage nach Verkehrsleistungen. Ein zweites Konzept der unternehmerischen Firmenpolitik ist die Ansiedlung von Unternehmensstandorten in Billiglohnländern und die Internationalisierung der Beschaffungs- und Absatzmärkte. Dies führt zu einer Erhöhung der Transportentfernungen und folglich ebenso zu einer Steigerung der Nachfrage nach Verkehrsleistungen.

Beide Strategien sind jedoch nur auf Basis einer gut ausgebauten Verkehrsinfrastruktur und insbesondere in einem gut funktionierenden Güterverkehrsmarkt realisierbar. Nach Baum trägt der (Güter-)Verkehr deshalb erheblich zum Wirtschaftswachstum einer Volkswirtschaft bei. In seiner Arbeit zum „Nutzen des Verkehrs“²², quantifiziert er den Beitrag des Verkehrs zum Wirtschaftswachstum in Deutschland mit Hilfe des „Growth-Accounting-Ansatzes“²³.

²¹ Vgl. Koppen, I. (1995), S. 4 und Ruijgrok, C. (2001), S. 31ff.

²² Der „Nutzen des Verkehrs“ wird definiert als die Steigerung des Sozialproduktes und errechnet sich aus der Produktivitätssteigerung der Ressourcen Arbeit und Kapital. Er entsteht durch die Erbringung von raumüberwindenden Verkehrsleistungen, die somit eine effizientere Nutzung gegebener Ressourcen ermöglichen. Der „Nutzen des Verkehrs“ schließt die internen und externen Kosten der Erbringung einer Verkehrsleistung ein. Der interne Nutzen entspricht der Bruttowertschöpfung des Verkehrssektors. Der externe Nutzen – dessen Existenz kontrovers diskutiert wird [vgl. insbesondere die Ausführungen von Vickerman in OECD (2001a), S. 152ff] – fällt nach Baum bei Wirtschaftssubjekten an, die die Verkehrsleistung weder betreiben noch veranlassen. Baum, H. (1997), S. 29f und 48ff.

²³ Der „Growth-Accounting-Ansatz“ ist vergangenheitsorientiert. Er quantifiziert den Einfluss des Verkehrs auf das Wirtschaftswachstum in einem zweistufigen Prozess. Auf der ersten Stufe wird der Einfluss der drei Wachstumsfaktoren Arbeit, Kapital und Produktivität auf das Wirtschaftswachstum bestimmt, auf der zweiten Stufe der des Verkehrs auf die drei genannten Wachstumsfaktoren. Bei den Wachstumseffekten des Verkehrs aus Produktivitätssteigerungen fließen der Betriebsgrößenvorteile, die Importpreissenkung, der Strukturwandel und der Wissenszuwachs durch Humankapitalakkumulation mit ein. Bei den Wachstumseffekten aus verkehrsbedingter Kapitalbildung werden die Kapitalbildung des Verkehrssektors, die Verkehrsinfrastruktur, der Kfz-Bestand außerhalb des Verkehrssektors und die sonstige Kapitalbildung berücksichtigt. Um die Auswirkungen des Verkehrs auf das Wirtschaftswachstum be-

Tabelle 2.1: Beitrag des Verkehrs zum Wirtschaftswachstum in Deutschland in den Jahren 1950-1990 (in Mrd. DM)

| | | 1950-1990 | |
|--------------------------------|--|---------------|---------|
| | | Mrd. DM | Prozent |
| Produktivitätswachstum | Gesamtes Produktivitätswachstum | 791,53 | 49,7% |
| | Produktivität ohne Verkehr | 276,54 | 17,3% |
| | durch Verkehr | 514,99 | 32,4% |
| | <i>davon Straßenverkehr</i> | <i>261,23</i> | |
| | <i>davon Schienenverkehr</i> | <i>92,29</i> | |
| Wachstum durch Kapitalbildung | gesamtes Wachstum durch Kapitalbildung | 610,14 | 38,3% |
| | Kapitalstock ohne Verkehr | 348,89 | 21,9% |
| | durch Verkehr | 261,25 | 16,4% |
| | <i>davon Straßenverkehr</i> | <i>154,20</i> | |
| | <i>davon Schienenverkehr</i> | <i>57,90</i> | |
| Wachstum durch Faktor „Arbeit“ | | 189,43 | 11,9% |
| Wirtschaftswachstum | gesamt | 1591,1 | 100% |
| | durch Verkehr | 776,24 | 48,8% |

Quelle: Baum, H. (1997), eigene Darstellung.

Wie Tabelle 2.1 zeigt, führt Baum etwa die Hälfte des gesamtwirtschaftlichen Wachstums zwischen 1950 und 1990 auf die Entwicklung des Verkehrssektors zurück. Rund zwei Drittel dieses Wachstumsbeitrags kann nach Baum durch den Güterverkehr erklärt werden. Der Wachstumsbeitrag des gesamten Verkehrssektors blieb in dieser Zeitspanne relativ konstant, während eine Veränderung in den Anteilen der verschiedenen Verkehrsträger zu verzeichnen war. Der Straßenverkehr gewann, der Bahnverkehr verlor im Zeitverlauf an Bedeutung.²⁴

Neben den positiven Auswirkungen auf den Wohlstand und die Lebensqualität einer Gesellschaft führt die Steigerung der Verkehrsnachfrage jedoch auch zu negativen Begleiterscheinungen, den externen Kosten der Infrastrukturnutzung. Die Höhe der Kosten weist jedoch – oft sogar deutliche – Differenzen auf. Diese Differenzen beruhen auf der Bewertungsmethodik. Einerseits treten Unsicherheiten bei der Umrechnung der Emissionen in verursachte Personen- oder Materialschäden auf.²⁵ Andererseits ist die Monetarisierung des Schadens mit Unsicherheiten

stimmen zu können, wird der tatsächliche Verlauf des Wirtschaftswachstums mit dem hypothetischen Wachstum in einer kontrafaktischen Situation verglichen.

²⁴ Vgl. Baum, H. (1997), S. 40ff.

²⁵ Vgl. Weinreich, S. (2004), S. 53ff.

behaftet.²⁶ Die folgende Auflistung gibt einen Überblick über die Größenordnung des vom Verkehrssektor verursachten Schadens.

Im Jahr 2000 wurden auf deutschen Straßen rund 7.500 Personen getötet, 504.100 verletzt.²⁷ Die entsprechenden externen Kosten von Verkehrsunfällen werden in Deutschland auf 1,7% des BIP beziffert.²⁸ Die Staukosten des Jahres 2000 beliefen sich in Deutschland auf 5,3% des nationalen BIP; dies entspricht 4,7 Mrd. Staustunden.²⁹ Der Verkehrssektor trägt erheblich zum CO₂-Ausstoß und somit zur Klimaerwärmung bei. 21% (182,1 Mio. t) der Emissionen in Deutschland wurden 2000 durch Verkehrsleistungen verursacht. Die damit verbundenen externen Kosten können mit 1,3% des deutschen BIP angesetzt werden.³⁰ Den Schaden durch Luftverschmutzung beziffert die Studie von IWW/Infras für das Jahr 2000 auf 2,0% des BIP, den Schaden durch Lärmbelästigung auf 1%. Alle übrigen externen Kosten des Verkehrs werden mit 1,3% des BIP veranschlagt.³¹

Saldiert über alle im Verkehr verursachten externen Kosten ergibt sich laut einer Studie von IWW/Infras für das Basisjahr 2000 einen Schaden von 149,0 Mrd. EUR. 34,1% davon lassen sich auf den Güterverkehr zurückführen.³² Ferner verursacht der Verkehr Staukosten in Höhe von 107,6 Mrd. EUR. Würde sich in der zukünftigen Verkehrs- und Umweltpolitik keine Änderung einstellen, so würde der Schaden durch die negativen externen Effekte des Verkehrs bis 2010 um 42% steigen, derjenige aufgrund des Güterverkehrs um etwa 40%.³³

²⁶ Da bei externen Effekten keine Marktpreise existieren, können die verursachten Schäden mit dem Hick'schen Konzept der kompensierenden oder äquivalenten Variation quantifiziert werden. Der dabei angewandte Vermeidungskosten- (WTA) oder Zahlungsbereitschaftsansatz (WTP) stützt sich entweder auf direkte Befragungen der Betroffenen (stated preferences) oder auf indirekte Methoden wie beispielsweise die Analyse von bestehenden Marktdaten (revealed preferences). Welches Verfahren zur Quantifizierung der Schäden genutzt wird und wie die entsprechenden Daten dafür erhoben werden, sollte nach Ewers, H.-J. und K. Rennings (1996), S. 139ff, von der zu untersuchenden Externalität abhängen.

²⁷ Die Statistiken der sonstigen Verkehrsmittel weisen deutlich geringere Unfallzahlen auf. So wurden laut statistischem Bundesamt in der BRD im Jahr 2000 im Schienenverkehr 1214 Personen verletzt und 247 getötet (ohne Suizid). Von den 247 Getöteten sind 196 so genannte Bahnfremde (Unfälle zwischen Bahnen und Verkehrsmitteln des Straßenverkehrs), die bereits in der Straßenverkehrsstatistik erfasst sind. Die Unfallzahlen der Binnenschifffahrt sind vollständig zu vernachlässigen. 2000 wurde die Erhebung dieser Zeitreihen deshalb auch eingestellt.

²⁸ BMVBW (2002a), S. 162, EC (2001), S. 76f, Bundesanstalt für Straßenwesen (2002), S. 1.

²⁹ Thomas, U. (2001), S. 2.

³⁰ Vgl. Lambrecht, U. et al. (2003), S. 16, Infras, IWW (2000), S. 9ff, eigene Berechnungen.

³¹ Infras, IWW (2004), S. 72, eigene Berechnungen.

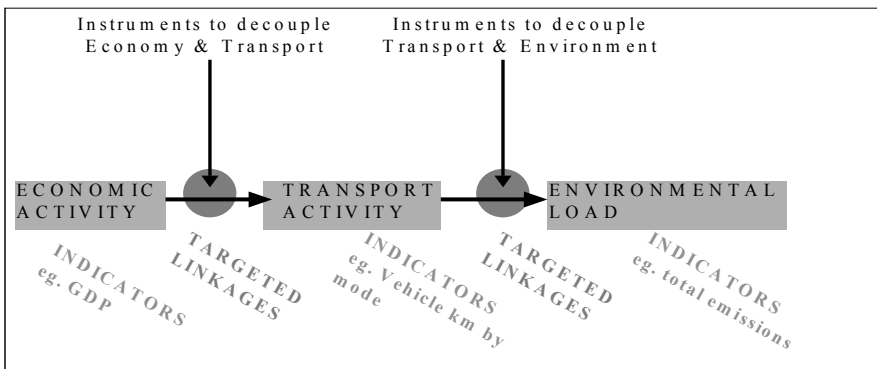
³² Infras, IWW (2004), S. 77.

³³ Infras, IWW (2000), S. 12f, Maibach, M. et al. (2000), S. 69. Die Werte beziehen sich auf die Europäische Union. Aufgrund der zentralen Lage der BRD in Europa ist da-

2.2.2 Ansatzpunkte für eine umweltverträgliche Verkehrspolitik

Die Höhe der externen Kosten des Verkehrs führte Ende der 80er, Anfang der 90er Jahre zu einer Intensivierung der Debatte über die Umweltverträglichkeit des Verkehrs. In Anlehnung an den Energiesektor wurde auch für den Verkehrssektor die Frage nach einer Entkopplungsmöglichkeit gestellt. Erste Entkopplungsforderungen konzentrierten sich auf den Güterverkehr. Nach und nach wurden diese Forderungen an den gesamten Verkehrssektor gerichtet. Anders als im Energiesektor richten sich diese Strategien jedoch nicht ausschließlich auf die Abkopplung des Wirtschafts- und des Verkehrswachstums, sondern ebenso auf die Vermeidung unerwünschter Umweltbelastungen, die als Folgen der zu erfüllenden Verkehrsnachfrage auftreten.³⁴

Abbildung 2.3: Ansätze zur Entkopplung



Quelle: ITS (2002).

Abbildung 2.3 zeigt die zwei möglichen Ansatzpunkte, die in der Verkehrswissenschaft oft unter dem Begriff der Entkopplung subsummiert werden. Das ursprüngliche Konzept, das man aus dem Energiesektor übertragen wollte, ist das der Trennung von der Wirtschafts- und Verkehrsentwicklung.³⁵ Diese Strategie richtet sich an der ökonomischen Effizienz des Verkehrssektors aus, die ökologi-

von auszugehen, dass die Angaben für die BRD über den ausgewiesenen Werten liegen werden. Darin nicht enthalten sind die Staukosten. Gerade diese dürften jedoch erheblich steigen, da der Ausbau der Infrastruktur nicht in dem Ausmaß erfolgt, wie es die Steigerung der Verkehrsnachfrage in Europa von rund 38% im Güter- und rund 24% im Personenverkehr bis 2010 erfordern würde. Die EU rechnet deshalb für 2010 mit einer Steigerung der Staukosten um 142%. EC (2001), S. 13.

³⁴ Vgl. Meersman, H. und E. van de Voorde (2002), S. 6.

³⁵ Im Energiesektor ist es durch Verhaltensänderungen der Bevölkerung, durch Effizienz- und Technikverbesserungen gelungen, die Entwicklung des Primärenergieverbrauches von der Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes nachhaltig zu trennen. Vgl. Kriegsmann, K.-P. und A. Neu (1980).

sche Effizienz bleibt nur insofern berücksichtigt, als eine Reduzierung der Verkehrsnachfrage in der Regel zu einer Verminderung negativer externer Effekte führt. Oft wird deshalb der ökologische Aspekt als Legitimation für die Entkopplung der Wirtschafts- und Verkehrsentwicklung angeführt. Der zweite Ansatz bezieht sich direkt auf die Umwelteffizienz des Verkehrssektors. Diese Art der Entkopplung will die Belastungen für die Umwelt, die aus den Transportaktivitäten resultieren, minimieren.³⁶ Welchen Einfluss diese Strategie auf die vorgelagerte Wirtschaftsentwicklung hat, spielt bei dieser Entkopplungspolitik eine untergeordnete Rolle.

Die Entkopplungsstrategien der deutschen und europäischen Verkehrspolitik zielen beide auf die Trennung des Verkehrs- vom Wirtschaftswachstum ab. In der offiziellen Entkopplungsstrategie der Deutschen Bundesregierung von 1996/1997 wurde formuliert: „*In der Vergangenheit war es Ziel und Aufgabe einer zukunftsichernden Verkehrspolitik, die Verkehrsinfrastruktur auszubauen, um neue Mobilitätsfreiräume für das Wirtschaftswachstum und die hierdurch zunehmenden Güter- und Personentransporte zu schaffen. Verkehrswachstum und Wirtschaftswachstum waren aneinander gekoppelt. ... [Heute] wird eine zukunftsorientierte Verkehrs- und Forschungspolitik Strategien entwickeln müssen, um künftig Wirtschaftswachstum ohne entsprechendes Verkehrswachstum zu ermöglichen.*“³⁷ Maßnahmen zur Entkopplung sollten nur im Güterverkehr ansetzen und dürften keinesfalls die wirtschaftliche Entwicklung gefährden. Der Personenverkehr hingegen dürfe keiner Mobilitätseinschränkung unterliegen, so das Bundesministerium in dem Bericht.³⁸

Auch die Europäische Kommission formuliert in ihrem „Weißbuch – die europäische Verkehrspolitik bis 2010: Weichenstellung für die Zukunft“ eine Entkopplungsstrategie. Die EU will durch die Umsetzung zahlreicher Maßnahmen dazu beitragen, „... *eine maßgebliche Entkopplung zwischen der Verkehrszunahme und dem Wirtschaftswachstum ... [zu erreichen], ohne dass dafür eine Beschränkung der Mobilität von Personen und Gütern erforderlich wäre.*“³⁹

Die Entkopplungsstrategie der Europäischen Kommission bezieht sich wie die der deutschen Bundesregierung auf die ökonomische Effizienz, schließt aber neben den Mobilitätseinschränkungen für den Personenverkehr nun auch Beschränkungen für den Güterverkehr aus. Verkehrswissenschaftler sind deshalb der Auffassung, dass man in Europa nur zweitrangig eine Trennung des Wirtschafts- und Verkehrswachstums verfolgt und primär die Umweltverträglichkeit des Verkehrs fördern will.⁴⁰ Doch ob nur durch umweltverträglichere Verkehrssysteme die angestrebte Nachhaltigkeit des Verkehrs erreicht und der sich einstellende Kapazitätsengpass der Infrastruktur verhindert werden kann, ist fraglich.⁴¹ Das Problem

³⁶ Vgl. ITS (2002), S. 7.

³⁷ BMBF (1997), S. 8.

³⁸ Vgl. BMBF (1997), S. 9.

³⁹ EC (2001), S. 17.

⁴⁰ Vgl. Banister, D. und D. Stead (2002), S. 164.

⁴¹ Vgl. BMVBW (2001a), S. 3f.

einer rein ökologischen Entkopplung besteht darin, dass keinerlei Maßnahmen ergriffen werden, die entweder das Wachstum der Gesamtverkehrsleistung einschränken oder die Marktstrukturen so verändern, dass bestehende Transportsysteme optimiert und von der Straße auf die umweltfreundlicheren Verkehrsträger Schiene und Gewässer verlagert werden.

2.3 Konzepte für eine zukunftsfähige Güterverkehrspolitik

2.3.1 Geeignete Indikatoren zur Beschreibung der Wirtschafts- und Verkehrsentwicklung

Die Konzepte zur Beeinflussung des Verkehrswachstums und zur Veränderung der Marktstrukturen des Verkehrssektors basieren auf einem Vergleich der Entwicklungspfade in Wirtschaft und Verkehr. Mögliche Indikatoren, die diese Entwicklungslinien abbilden können, sollen im Folgenden kurz dargestellt werden.

Für die Verkehrsentwicklung stehen grundsätzlich die in den offiziellen Statistiken aufgeführten Indikatoren – der Verkehrsmittelbestand, das Verkehrsaufkommen, die Fahrleistung und die Verkehrsleistung – zur Auswahl. Ferner könnten die transportspezifischen Variablen wie die Transportentfernung, die Transporteffizienz, der spezifische Kraftstoffverbrauch oder die vom Verkehr verursachten unerwünschten Begleiterscheinungen wie der verursachte Lärm oder die erzeugten Abgase als Indikator dienen.⁴²

Die Maße Kraftstoffverbrauch, Abgasemissionen oder Lärm sind für die Entkopplung des Wirtschafts- und Verkehrswachstums ungeeignet, da sie sich rein auf die Umwelteffizienz des einzelnen Verkehrsmittels beziehen.⁴³ Der Verkehrsmittelbestand und das Verkehrsaufkommen sollten ebenso als Indikatoren für die Verkehrsentwicklung ausgeschlossen werden. Ihnen fehlt der Leistungsbezug, der für die Beschreibung der Verkehrsnachfrage entscheidend ist.

Die Fahrleistung und die Verkehrsleistung sind sinnvolle Bezugsgrößen für die Untersuchung der Verkehrsentwicklung. Beide schließen die für Transportaufträge zu erbringenden Kilometerleistungen der Verkehrsmittel ein. Darüber hinaus hat die Verkehrsleistung einen Bezug zum Transportaufkommen. Will man eine Untersuchung der Verkehrsentwicklung über alle Modi hinweg durchführen, so empfiehlt es sich die Verkehrsleistung oder ein daraus abgeleitetes Maß wie bei-

⁴² Vgl. Banister, D. und D. Stead (2002), S. 162ff, Schleicher-Tappeser, R. et al. (1998), S. 2f, Rommerskirchen, S. (1998a), S. 171ff.

⁴³ Diese Bezugsgrößen haben den Nachteil, dass sie fahrzeugspezifische Indikatoren sind und durch steigende Fahrleistungen oder durch einen geringeren Auslastungsgrad in ihrer Aussagekraft einerseits für die Umwelteffizienz, andererseits für die Gesamtentwicklung des Verkehrs kein zuverlässiges Maß darstellen. Als zusätzliche Effizienzgrößen bei der Entkopplungsstrategie können diese Indikatoren jedoch berücksichtigt werden.

spielsweise das Konzept der „Mass Movements“⁴⁴ als Indikator zu wählen. Die Fahrleistung sollte aufgrund der Aggregationsproblematik als Maß für die Gesamtverkehrsnachfrage ausgeschlossen werden.⁴⁵ Für eine unimodale Betrachtungsweise kann sie jedoch nützliche Zusatzinformationen zur Verkehrsnachfrage liefern.

Auch für die wirtschaftliche Entwicklung stehen verschiedene Indikatoren zur Auswahl, wie das Bruttosozialprodukt als Wirtschaftsleistung aller Inländer, das Bruttoinlandsprodukt als Wirtschaftsleistung des Inlands, die Bruttowertschöpfung aller inländischen Wirtschaftsbereiche oder die Bruttowertschöpfung des produzierenden Gewerbes, die nach Rommerskirchen für Untersuchungen zur Entkopplung im Güterverkehr als das genaueste Maß angesehen werden kann.⁴⁶ Unabhängig vom gewählten Maß ist zu beachten, dass die Zeitreihe für die Untersuchung in realen Preisen vorliegt.

Die Wirtschaftsleistung des Inlands, wie sie das BIP abbildet, kann insbesondere bei Studien zur Entkopplung oder Verkehrsvermeidung verwendet werden, die sowohl den Personen- als auch den Güterverkehr einschließen. In der Mehrheit der Studien hat sich deshalb das BIP als Indikator für die wirtschaftliche Entwicklung durchgesetzt. Aber auch in den Arbeiten, die sich ausschließlich auf den Güterverkehr beziehen, wird das Bruttoinlandsprodukt bevorzugt genutzt.

2.3.2 Konzepte zur Reduzierung der Gesamtverkehrsnachfrage – Entkopplung⁴⁷ und Verkehrsvermeidung

Neben einer Entkopplung des Wirtschafts- vom Verkehrswachstum befürworten insbesondere die Umweltökonominnen eine Vermeidung von Verkehrsleistungen. Eine missverständliche und unscharfe Abgrenzung der beiden Strategien führt oft zu kontroversen Diskussionen. Wie im vorherigen Abschnitt beschrieben, verfolgen die Europäische Kommission und die deutsche Bundesregierung vordergründig eine Entkopplungsstrategie. Viele Maßnahmen, die zu einer Entkopplung führen sollen, sind nach Auffassung der Verkehrswissenschaftler jedoch der Kategorie der Verkehrsvermeidung zuzuordnen und werden fälschlicherweise als Maßnahmen zur Entkopplung propagiert.⁴⁸ Die unterschiedliche Bezeichnung ein und

⁴⁴ Vgl. Peake, S. (1994).

⁴⁵ Vgl. Rommerskirchen, S. (2003), S. 4.

⁴⁶ Vgl. Rommerskirchen, S. (1999), S. 232.

⁴⁷ Der Begriff „Entkopplung“ wird im Folgenden als Abkopplung der verkehrlichen von der wirtschaftlichen Entwicklung verstanden.

⁴⁸ Im „Weißbuch: die europäische Verkehrspolitik bis 2010 – Weichenstellung für die Zukunft“ werden drei Politikoptionen aufgeführt. Die Europäische Kommission verfolgt die dritte Option, die neben der Politik zur Vitalisierung der Bahn und der Schifffahrt tarifäre Politikmaßnahmen zur „Anlastung der externen Kosten“ durchführen will. Diese preispolitischen Maßnahmen fallen nach Baum und Heibach in die

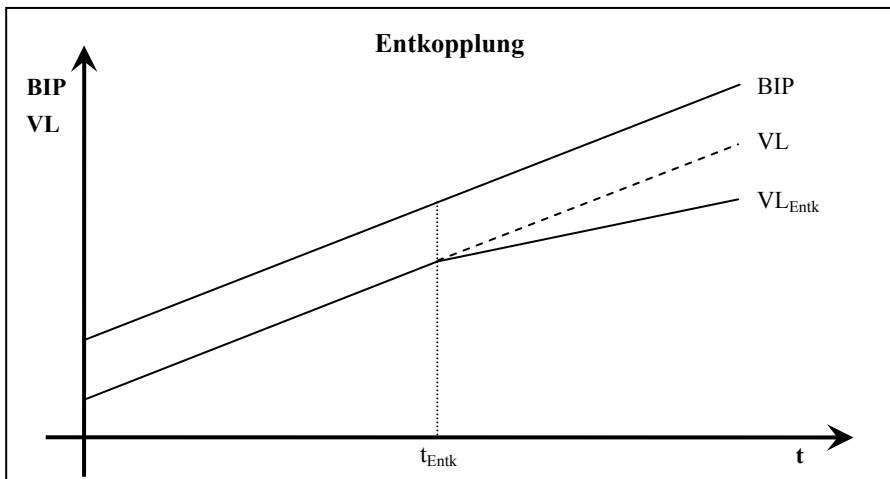
derselben Politiken stiftet Verwirrung und schmälert die Akzeptanz für erforderliche Politikmaßnahmen. Baum und Heibach stellten 1997 in ihrer Studie für das deutsche Verkehrsforum ein Konzept vor, mit dem eine klare Abgrenzung der Entkopplungs- und der Vermeidungsstrategie vorgenommen werden kann. Sie differenzieren die Strategien nach Ansatzpunkten, Maßnahmen und Wirkungen.⁴⁹

2.3.2.1 Strategie der Entkopplung der Wirtschafts- und Verkehrsentwicklung

Konzept der Entkopplung

Die wohl am meisten verbreitete Definition der Entkopplungsstrategie ist die Trennung der Entwicklungslinien von Wirtschaftsaktivität und Verkehrsleistung.⁵⁰ Gemessen wird diese Entkopplung durch die Transportintensität, die sich über den Quotienten aus der Verkehrsleistung und dem Bruttoinlandsprodukt errechnen lässt. Hat diese Kurve über eine bestimmte Periode einen steigenden oder fallenden Verlauf, so ist eine Entkopplung eingetreten.

Abbildung 2.4: Konzept der Entkopplung



Quelle: Heibach, M. (1998).

Eine steigende Transportintensität stellt eine Entkopplung dar, die nach Rommerskirchen in die falsche Richtung gerichtet ist. Er präzisiert die Definition folglich und schreibt: „Die verkehrspolitische Forderung einer Entkopplung von Wirt-

Kategorie der Vermeidungsmaßnahmen. Eine genauere Erklärung hierzu ist in Kapitel 2.3.2 zu finden. Vgl. Baum, H. und M. Heibach (1997), S. 12ff.

⁴⁹ Vgl. Baum, H. und M. Heibach (1997).

⁵⁰ Vgl. Heibach, M. (1998), S. 11.

*schafts- und Verkehrswachstum strebt die zweite Variante an, also das Abfallen der ... [Transportintensität] im Zeitablauf.*⁵¹ Eine weitere Forderung wurde von Banister und Stead an die Entkopplungsstrategie gestellt. Nach ihrer Auffassung kann man erst dann von einer Entkopplung sprechen, wenn die Transportintensität reduziert wird und das Wirtschaftswachstum gleichzeitig konstant bleibt.⁵²

Abbildung 2.4 veranschaulicht das Prinzip der Entkopplung der Verkehrs- von der Wirtschaftsentwicklung. Zum Zeitpunkt t_{Entk} wird eine Maßnahme eingeführt, die eine nachhaltige Reduzierung der Verkehrsleistung VL_{Entk} bewirkt, ohne dass die Entwicklung des BIP beeinflusst wird.

Ansatzpunkte und Maßnahmen für die Entkopplung im Güterverkehr

Eine Entkopplungsstrategie im Güterverkehr soll die unternehmerische Nachfrage nach Verkehrsleistung reduzieren. Deshalb setzt sie außer im Verkehrsbereich insbesondere auch in der Industrie und im Handel an, die die Verkehrsnachfrage generieren. Beispielsweise kann die Industrie durch eine Veränderung der Produktionsentscheidung, durch die Förderung von Produktinnovationen, durch die Entwicklung neuer Konzepte in der Beschaffungs- und Distributionslogistik oder durch eine geeignete regionale Standortwahl der Zuliefer- und Abnehmerbetriebe dazu beitragen, dass die Verkehrsleistung reduziert wird, ohne dass die Unternehmen dabei finanzielle Einbußen erleiden müssen. Im Verkehrsbereich kann durch eine Optimierung der Wirkungsgrade bei Transportabläufen, durch die Nutzung von IuK-Technologien oder durch die Optimierung der Verkehrs(mittel)planung zur Entkopplung beigetragen werden.⁵³

Die Maßnahmen zur Entkopplung setzen nicht auf Verbote oder Gebote. Sie wollen vielmehr Marktstrukturen stärken und unternehmerisches Verhalten fördern, das zu einer Veränderung der Verkehrsnachfrage führt. Der Impuls zur Verhaltensänderung der Unternehmen sollte sich aus deren betriebswirtschaftlichem Kalkül ergeben. Die unternehmerischen Entscheidungen sind jedoch oft durch politisch verursachte Marktverzerrungen in den vor- und nachgelagerten Industriebranchen beeinflusst, so dass die Impulse oft nicht ausreichen, um eine gesamtverkehrliche Entkopplung im Güterverkehr zu erzielen.⁵⁴ In etlichen Studien zur Entkopplung werden deshalb verschiedenste Maßnahmen aus der Verkehrs- und Wirtschaftspolitik genannt, die eine Trennung der Wirtschafts- und Verkehrsentwicklung herbeiführen können. Ein exemplarischer Auszug möglicher Entkopp-

⁵¹ Rommerskirchen, S. (2003), S. 5, eigene Übersetzung.

⁵² Vgl. Banister, D. und D. Stead (2002), S. 161.

⁵³ Vgl. Baum, H. (2002), S. 217ff.

⁵⁴ Heibach führt verschiedene Marktverzerrungen auf, die einen politischen Eingriff legitimieren. So nennt er unter anderem staatliche Interventionen und Marktunvollkommenheiten in den Industriesektoren sowie die fehlende Markttransparenz im Güterverkehrssektor als Ursachen für das Ausbleiben von Entkopplungstendenzen. Vgl. Heibach, M. (1998), S. 207ff.