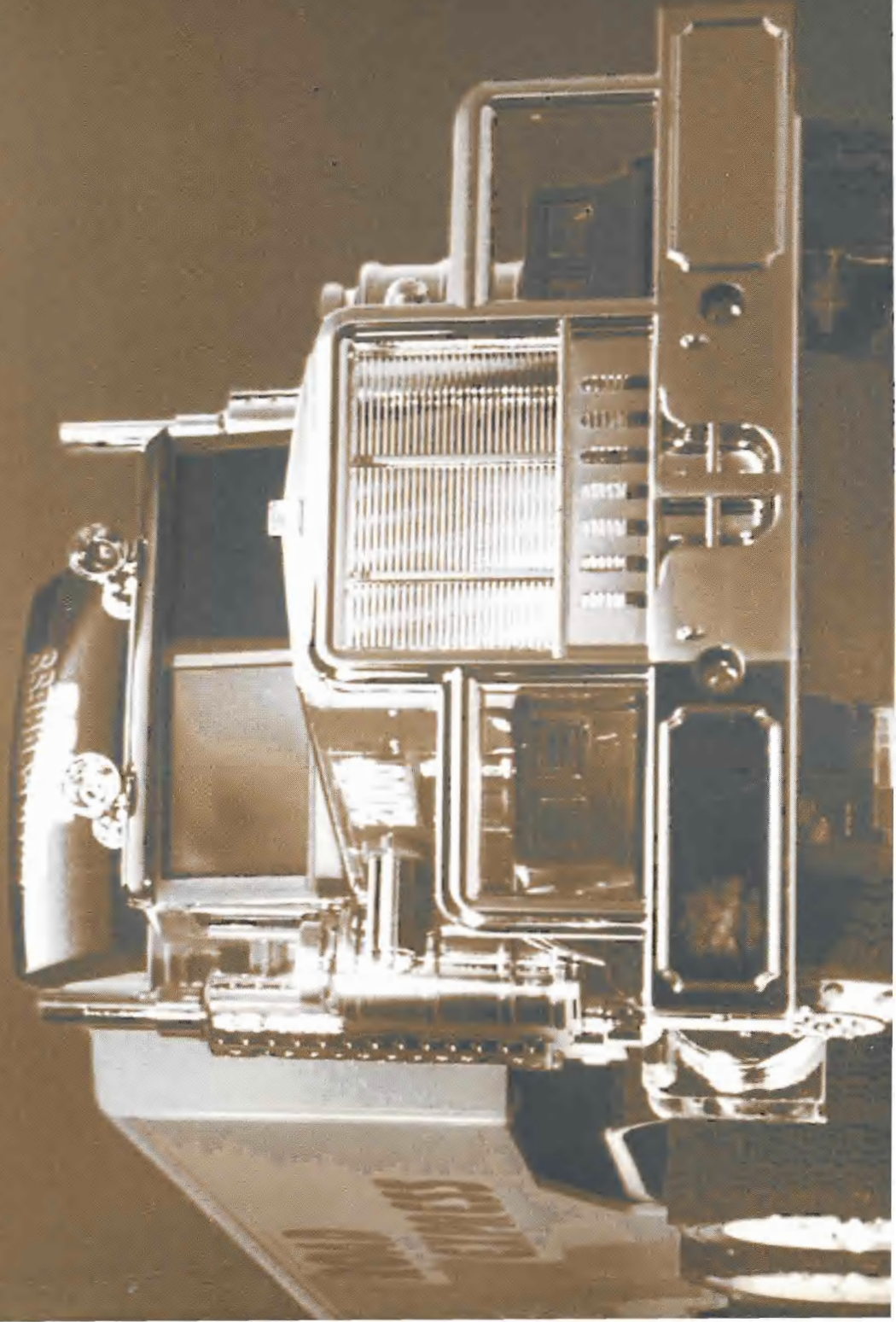


DEAD END ROAD

Klimaschutz im europäischen Güterverkehr

Ein Greenpeace Szenario

GREENPEACE



DEAD END ROAD

Klimaschutz im europäischen Güterverkehr
Ein Greenpeace Szenario

Christian Hey, Gerd Hickmann, Sylvie Geisendorf, Ruggero Schleicher-Tappeser

EURES - Institut für regionale Studien in Europa KG
Dreikönigstrasse 19, D-7800 Freiburg i.Br., Tel. 0761 - 7 59 55

GREENPEACE

November 1992

Inhaltsübersicht

Verzeichnis der Tabellen	v
Verzeichnis der Abbildungen	vi
Verzeichnis der Abkürzungen	vii
1 Zusammenfassung	1
2 Einleitung	9
Teil A: Bestandsaufnahme	11
3 Bestandsaufnahme: extreme Unterschiede in Europa	13
3.1 CO ₂ - und Umweltrelevanz des Güterverkehrs	13
3.2 Trends 1970 - 1987	16
3.3 Extreme Unterschiede: Ein Indikator für Verlagerungs- und Vermeidungspotentiale	19
3.3.1 Zur Bedeutung der klimafreundlichen Verkehrsträger	19
3.3.2 Unterschiedliche Verkehrsintensitäten	25
3.4 Fazit	29
4 Die europäische Verkehrspolitik	30
4.1 Die Liberalisierung	30
4.1.1 Straßengüterverkehr	30
4.1.2 Die Liberalisierung bei den Eisenbahnunternehmen	32
4.2 Die "grenzenlose Subventionierung" des Güterverkehrs	33
4.2.1 Die Harmonisierung der Mineralölsteuern	33
4.2.2 Kraftfahrzeugsteuer	34
4.2.2.1 Kritik der Wegekostenformel der Kommission	35
4.2.3 Energiesteuern	36
4.2.4 Externe Effekte des Straßengüterverkehrs im Überblick	37
4.2.5 Steuerbefreiung für den kombinierten Verkehr	38
4.3 Standards	38
4.3.1 Geschwindigkeitsbegrenzungen	38
4.3.2 Emissionsgrenzwerte für LKW	39
4.4 Exkurs: Alpentransit	39
4.5 Fazit	42
5 Europa 2010 im Trend	44
5.1 Quantitative Zukunftsszenarien	44
5.2 Die Eroberung Osteuropas	48
5.3 Die Strategiediskussion in der EG: eine technokratische Erweiterung der Grenzen des Wachstums?	49
5.3.1 Das Umweltproblem	50
5.3.2 Das Kapazitätsproblem	53
5.3.3 Die Pläne der EG-Kommission	54
5.3.4 Kritik der Strategien der EG-Kommission	56
5.4 Fazit	58

Teil B: Elemente einer ökologischen Güterverkehrspolitik	61
6 Verkehrspolitische Ziele und Strategien	63
6.1 Zielsetzung	63
6.2 Verkehrspolitische Strategien zur CO ₂ -Reduktion	64
6.3 Vorgehensweise	65
7 Exkurs: Die Zukunft der europäischen Bahnen	66
7.1 Zum Güterstruktureffekt	66
7.2 Zu den neuen Markterfordernissen	69
7.3 Neue Qualitäten bei der Bahn sind nötig	70
7.3.1 Neue Transportangebote für neue Märkte	70
7.3.2 Bahnreform: von der Transportbehörde zum Logistikunternehmen	73
7.4 Zusätzliche Kapazitäten bei der Bahn schaffen	74
7.4.1 Leistungssteigerung durch moderne Sicherungstechniken (Strecken-Software)	74
7.4.2 Leistungssteigerung durch neue Schienenstrecken (Strecken-Hardware)	77
7.5 Fazit	78
8 Auswertung der bisherigen Reduktionsszenarien im Güterverkehr	79
8.1 Übersicht	79
8.1.1 Untersuchungen des CO ₂ -Reduktionseffekts einzelner Maßnahmen	79
8.1.2 Zusammenfassende Szenarien zur umweltorientierten Weiterentwicklung des Güterverkehrs	80
8.2 Zugrundeliegende Annahmen der Untersuchungen	80
8.3 Auswertung der einzelnen Studien	83
9 Abschätzung der CO ₂ -Reduktionspotentiale für Europa	88
9.1 Methodik	88
9.1.1 Überblick über die methodischen Probleme	88
9.1.2 Quantifizierung der Potentiale der konventionellen Reduktionsstrategien	89
9.1.2.1 Gesamtpotential Technische Maßnahmen	89
9.1.2.2 Potential Verlagerung	90
9.2 Schlußfolgerungen - Abschätzung für Europa	94
9.2.1 Zugrundeliegende Annahmen	95
9.2.2 Ergebnisse der Potentialberechnungen	95
10 Verkehrspolitische Instrumente	99
10.1 Untersuchungsgegenstand	99
10.2 Kategorisierung	99
10.3 Wirkung der verkehrspolitischen Instrumente	100
10.3.1 Bewertungskriterien	100
10.3.2 Darstellung und Bewertung der einzelnen Maßnahmen	101
10.3.2.1 Ordnungspolitische Instrumente	103
10.3.2.2 Preispolitische Instrumente	108
10.3.2.3 Maßnahmen der Infrastrukturpolitik	113
10.3.2.4 Maßnahmen der Organisation	115
10.3.2.5 Werbung und Verhaltensbeeinflussung	115
10.3.3 Wirkung von Transportkostenerhöhungen	116
10.3.3.1 Anpassungsreaktionen der Transportunternehmer	117

10.3.3.2	Anpassungsreaktionen der transportabhängigen Industrie	118
10.3.3.3	Anpassungsreaktionen der Endabnehmer	121
10.3.3.4	Preiselastizität der Nachfrage im Straßengüterverkehr	121
10.3.3.5	Exemplarische Bewertung von höheren Transportkosten am Beispiel der Schwerverkehrsabgabe	123
10.3.3.6	Schlußfolgerungen	124
10.4	Notwendigkeit von Maßnahmenbündeln	125
11	Verkehrsvermeidung	128
11.1	Einleitung	128
11.2	Grundsätzliche Überlegungen zu einer stärkeren Regionalorientierung der Wirtschaftskreisläufe	130
11.2.1	Gründe für eine verstärkte Regionalorientierung	130
11.2.2	Neue Chancen für eine verstärkte Regionalorientierung	131
11.2.2.1	Flexible Fertigungstechniken	131
11.2.2.2	Flexible Arbeitsorganisation	133
11.2.2.3	Bedürfnis nach Orientierung im grenzenlosen Europa ..	133
11.2.3	Regionalisierung und neue Informations- und Kommunikationstechnologien	133
11.3	Chancen für eine Senkung des gesamtwirtschaftlichen Materialaufwandes	134
11.4	Gestaltungsmöglichkeiten für eine transporteffiziente räumliche Organisation der Wirtschaft	136
11.4.1	Unternehmensstrategien	136
11.4.1.1	Fertigungstiefe	136
11.4.1.2	Vertriebslogistik / kundennahe Fertigung	136
11.4.1.3	Beschaffungspolitik	137
11.4.1.4	Kostentransparenz und Entwicklung der Transportkosten	138
11.4.2	Regionalpolitik	138
11.4.2.1	Förderung der innerregionalen Vernetzung durch Informations- und Kommunikationssysteme	138
11.4.2.2	Infrastrukturpolitik	139
11.4.2.3	Wirtschaftsförderung und Technologiepolitik	139
11.4.2.4	Öffentliches Beschaffungswesen	139
11.4.3	Verbraucherverhalten	140
11.5	Branchenprofile im Vergleich	140
11.5.1	Die Automobilindustrie	141
11.5.1.1	Exkurs: Zulieferbeziehungen und Standortpolitik von General Motors in Europa	145
11.5.1.2	Fazit	146
11.5.2	Die Nahrungsmittelindustrie	147
11.5.2.1	Fazit	150
11.6	Strukturpolitische Schlußfolgerungen	151
12	Literatur	155
13	ANHANG I: Potential "Technische Optimierung"	177
13.1	Straßengüterverkehr	177
13.2	Schienenengüterverkehr	179
13.3	Schifffahrt	180
13.4	Ergebnis	181
13.5	Potential "Geschwindigkeitsreduzierung"	181
13.5.1	Straßengüterverkehr	181
13.5.2	Schienenengüterverkehr	182

13.5.3	Ergebnis	183
13.6	Potential "Effizienzsteigerung"	183
13.6.1	Straßengüterverkehr	183
13.6.2	Schienengüterverkehr	184
13.6.3	Ergebnis	184
14	ANHANG II: Datenblätter zur Verkehrsentwicklung 1970-2010	185
14.1	Berechnungsmethoden der Modelle	185
14.1.1	Modell Bedarf	185
14.1.2	Modell Investition	185
14.1.3	Potentialberechnungen für die einzelnen Strategien	187
14.1.3.1	Technisches Potential	187
14.1.3.2	Verlagerungspotential	187
14.1.3.3	Vermeidungspotential	187
14.2	Datenblätter 1970 - 2010	189

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1	Überblick über die Instrumente einer "ökologischen Güterverkehrspolitik" . .	8
Tabelle 2	Spezifische CO ₂ -Emissionswerte in den verschiedenen Szenarien	14
Tabelle 3	Verkehrsbedarf der Europäer (nach: ECMT 1992)	26
Tabelle 4	Harmonisierung der Steuern auf Treibstoffe	33
Tabelle 5	Anteile des LKW an den Wegekosten (eigene Berechnung nach UPI 1989, Riedel 1989)	36
Tabelle 6	Externe Effekte im Vergleich	37
Tabelle 7	Emissionsgrenzwerte für LKW in g/kWh Quelle: EEB 1991	40
Tabelle 8	Verschiedene Verkehrsszenarien im Vergleich	45
Tabelle 9	CO ₂ -Reduktionsziele einzelner Länder und des europäischen Parlaments .	63
Tabelle 10	CO ₂ -Verminderungsstrategien	64
Tabelle 11	Güterverkehrswachstum in unterschiedlichen Branchen Quelle: Prognos 1991	67
Tabelle 12	Die wichtigsten Annahmen der Reduktionsszenarien I	81
Tabelle 13	Die wichtigsten Annahmen der Reduktionsszenarien II	82
Tabelle 14	Ergebnisse der verschiedenen Reduktionsszenarien	83
Tabelle 15	Minderung des CO ₂ -Ausstoßes gegenüber dem Status quo durch die Strategien A-C	90
Tabelle 16	Wirkung der Instrumente auf verschiedene Strategien	102
Tabelle 17	Anteil der Transportkosten am Umsatz nach Wirtschaftsbranchen Quelle: Unterhuber 1991 S. 27	119
Tabelle 18	VCD-Vorschlag zur Schwerverkehrsabgabe (Gebührensätze)	123
Tabelle 19	Kostenzunahme in den einzelnen LKW-Gewichtsklassen	123
Tabelle 20	Verteuerungseffekte bei ausgesuchten Transporten	124
Tabelle 21	Technische Reduktionspotentiale im Vergleich	178
Tabelle 22	Potential "Technische Optimierung" für die Verkehrsträger	181
Tabelle 23	Potentiale durch Geschwindigkeitsbegrenzung	182
Tabelle 24	Legende für die Modelle	186

Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1	Der Siegeszug der Straße in Europa (Linster 1991, S. 13)	17
Abb. 2	Modal Split in Europa (Aberle 1991, S. 7)	18
Abb. 3	Falsche Prioritäten in der Investitionspolitik (Aberle 1991)	19
Abb. 4	Die unterschiedliche Bedeutung der umweltfreundlichen Verkehrsträger in Europa. ECMT 1991	20
Abb. 5	Wachstum Schiene und Straße im Vergleich; ECMT 1991	21
Abb. 6	Infrastrukturinvestitionen in die Schiene, ECMT 1991	22
Abb. 7	Modal Split und Anteil der Schiene (ECMT 1991)	23
Abb. 8	Modal Split und elektr. Schiene/ Autobahn (nach: ECMT 1991)	23
Abb. 9	Die Leistung des Schienennetzes (nach: ECMT 1991)	24
Abb. 10	LKW-Besteuerung und Bedeutung der umweltfreundlichen Verkehrsträger (nach: ECMT 1991)	25
Abb. 11	Verkehrsintensität in Europa (nach: ECMT 1991)	27
Abb. 12	Transportintensität und Größe eines Landes (nach: ECMT 1991)	28
Abb. 13	CO ₂ -Wachstum im SGV in EUROPA (EURES-Trend)	46
Abb. 14	Die Autobahnpläne für Europa (EG-Kommission 1992e)	55
Abb. 15	Verschiedene Verteilsysteme im Vergleich	68
Abb. 16	Güterverkehr nach Entfernungsstufen und Verkehrszweigen (Quelle: BDF 1987, S. 32)	75
Abb. 17	Das Streckenleistungspotential der Bahn (aus VCS 1991, S. 36)	76
Abb. 18	Große Unsicherheiten bei der CO ₂ -Prognose (EURES 1992)	85
Abb. 19	Unterschiedliche Einschätzungen zum Verlagerungspotential	86
Abb. 20	Potentiale der Schiene - Szenarien im Vergleich	93
Abb. 21	Modelle Bedarf und Investition im Vergleich (EURES 1992)	94
Abb. 22	Güterverkehr 2010: Technische Potentiale und Verlagerungsmodelle im Vergleich (EURES 1992)	96
Abb. 23	Technisches Potential und Verlagerung in Europa 14 (EURES 1992)	97
Abb. 24	Diesel/Benzin-Verbrauch in Abhängigkeit von der gefahrenen Durchschnittsgeschwindigkeit Quelle: Knotlaachar 1991 S. 111	104
Abb. 25	Die täglichen Güterströme bei BMW (Lempa 1990, S. 99)	142
Abb. 26	Fertigungstiefe der Automobilhersteller	144
Abb. 27	Fernverkehr bei Nahrungsmitteln (BDF VWZ 1989)	150

Verzeichnis der Abkürzungen

BMV	Bundesministerium für Verkehr (D)
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
ECMT	European Conference of Ministers of Transport
Ecu	European Currency Unit, Europäische Währungseinheit
EFTA	European Free Trade Association
EP	Europäisches Parlament
GVZ	Güterverkehrszentren
KLV	Kombinierter Ladungsverkehr
MECU	Millionen Ecu
NEAT	Neue Alpen-Transversale
SGFV	Straßengüterfernverkehr
SGV	Straßengüterverkehr
SVA	Schwerverkehrsabgabe
SWP	Schwäpische Post
tkm	Tonnenkilometer
RGW	Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe (aufgelöst)
VCS	Verkehrsclub der Schweiz

1 Zusammenfassung

Zur Vermeidung einer globalen Klimakatastrophe sind erhebliche Emissionsvermindierungen des Treibhausgases CO₂ notwendig. Internationaler Konsens der Klimawissenschaftler ist, daß die CO₂-Emissionen bis Mitte des nächsten Jahrhunderts um über 80% reduziert werden müssen. Als mittelfristiges Ziel fordert das IPCC (International Panel for Climate Change) eine Reduktion von 30% bis zum Jahre 2005. Der Verkehrssektor, insbesondere der Güterverkehr, ist einer der Hauptverursacher des Treibhauseffekts. GREENPEACE hat daher die vorliegende Untersuchung in Auftrag gegeben, um zu erkunden, ob und unter welchen Bedingungen eine entsprechende Verminderung der CO₂-Emissionen in Europa möglich ist. In Absprache mit den Auftraggebern wurde für die Zwecke der Studie der Beobachtungszeitraum auf das Jahr 2010 ausgeweitet, um insbesondere die mittelfristige Wirksamkeit von Infrastrukturinvestitionen berücksichtigen zu können. Als Meßlatte für eine Verminderung der CO₂-Emissionen wurde das Ziel des europäischen Parlaments übernommen, die CO₂-Emissionen im Verkehrsbereich um 40% zu reduzieren.

Die Untersuchung vergleicht die Güterverkehrsentwicklung in 15 europäischen Ländern (EG + Österreich + Schweden + Schweiz) in den letzten 20 Jahren. Sie analysiert die Auswirkungen der Maßnahmen zur Vollendung des europäischen Binnenmarktes für den Güterverkehr, die europäische Umweltpolitik im Verkehrssektor und die derzeitige Strategiediskussion zur Bewältigung der zukünftigen Verkehrsprobleme Europas. In einem Perspektivteil werden wesentliche strategische Elemente für eine ökologische Güterverkehrspolitik in Europa entwickelt.

Die Bestandsaufnahme der Entwicklung der Verkehrssituation in Europa zeigt auf, daß - trotz des allgemeinen Siegeszuges der Straße - die Bedeutung der klimafreundlicheren Verkehrsträger Bahn und Schifffahrt in den einzelnen europäischen Ländern sehr unterschiedlich ist. Die Spannweite ihres Anteils an der Verkehrsleistung reicht von 5% in Griechenland bis 82% in Luxemburg. Als wesentliche Ursache für diese Unterschiede wurde herausgearbeitet, daß für einen hohen Anteil der umweltverträglichen Verkehrsträger die Qualität und Dichte der entsprechenden Infrastrukturen ausschlaggebend ist. Je engmaschiger das Autobahnnetz ist und je niedriger das Verhältnis von elektrifizierten Eisenbahnlinien zu Autobahnen ist, desto geringer ist auch der Anteil der Bahn an der Verkehrsleistung. Länder mit einem hohen Bahnanteil von über 40% an der Güterverkehrsleistung haben ein elektrifiziertes Schienennetz, das mindestens doppelt so lang ist wie das Autobahnnetz. Ein dichtes Autobahnnetz erlaubt einen derart schnellen und flexiblen Gütertransport, daß die hierdurch entstehenden Kostenvorteile kaum alleine durch höhere Steuern ausgeglichen werden können. Die Aufteilung des Güterverkehrs auf die verschiedenen Verkehrsträger ist unabhängig von den sehr unterschiedlichen Steuerbelastungen für den LKW-Verkehr. Vergleicht man die europäischen Länder, so bedeutet diese Beobachtung, daß ein gleichzeitiger Ausbau von Schiene und Autobahn nicht dazu geeignet ist, eine Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene zu erreichen. Dies gelingt nur durch eine klare Prioritätensetzung für die Schiene.

Als weiteres wichtiges Resultat des Ländervergleichs sind die unterschiedlichen Verkehrsintensitäten in Europa hervorzuheben. Als Verkehrsintensität wird die für die Erwirtschaftung einer Geldeinheit notwendige Güterverkehrsleistung betrachtet. Die Unterschiede in der Verkehrsintensität sind ein wichtiger Indikator dafür, daß die "Vermeidung" von Verkehr

prinzipiell möglich ist. Der Verkehrsbedarf zur Erwirtschaftung eines ECU reicht von über 0,45 tkm/ECU (Portugal/Spanien) bis unter 0,15 tkm/ECU in Dänemark und der Schweiz. Für niedrige Verkehrsintensitäten gibt es zwei wesentliche Erklärungsfaktoren: Erstens sind sie ein Indikator für die Modernität und den Entwicklungsstand einer Volkswirtschaft. Je höher der Anteil "know-how-intensiver Produkte", also von intelligenten Dienstleistungen an der Produktion eines Produktes ist, desto geringer ist die Transportintensität. Zweitens sind in "verkehrssparenden" Volkswirtschaften kleine und mittlere Betriebe, die über kurze Distanzen regionale Märkte befriedigen, überdurchschnittlich stark vertreten.

Wie die Analyse der europäischen Verkehrspolitik feststellt, werden diese grundlegende Voraussetzungen für ein "ökologisches Güterverkehrssystem" nicht berücksichtigt:

Die bisherigen verkehrspolitischen Maßnahmen in der EG sind hinsichtlich ihrer Umweltwirkungen widersprüchlich. Die Umweltdimension wird nur gelegentlich berücksichtigt. Positive Umwelteffekte, wie die Verminderung von Leerfahrten, sind Gratieffekte der Liberalisierung, nicht aber einer gezielt ökologisch motivierten europäischen Verkehrspolitik. Man muß von einer Ungleichzeitigkeit von Liberalisierung und umweltorientierten Rahmenbedingungen sprechen, die nicht der Forderung des Art. 130r des EG-Vertrages genügen. Die Erfordernisse des Umweltschutzes müssen Bestandteil der anderen Politiken der Gemeinschaft sein. Eine Liberalisierung ohne ökologische Rahmenbedingungen wird das Wachstum des Güterverkehrs auf der Straße weiter beschleunigen, die Bahn weiter aus dem Markt verdrängen und erhebliche Umweltschäden erzeugen. Umweltpolitisch überwiegt der nachgeschaltete, kompensierende technische Umweltschutz über Abgasgrenzwerte für LKW. Die für die nächsten Jahre vorgesehenen Grenzwerte entsprechen nicht einmal dem heutigen Stand moderner Umwelttechnik. Auch wenn eine weitere Verschärfung technischer Maßnahmen (z. B. Verbrauchsgrenzwerte) zu erwarten ist, wird diese nicht ausreichen, die Zuspitzung der Umweltfolgen des Güterverkehrsverkehrs wirksam zu verhindern.

Auf europäischer Ebene wird die Besteuerung des Güterverkehrs die Diskussion um Umweltmaßnahmen bestimmen. Der bisherige Vorschlag der EG-Kommission zur Anrechnung der Wegekosten an den Güterverkehr reicht - nach Angaben der EG-Kommission - nicht einmal aus, um die Wegekosten, die der Güterverkehr erzeugt, voll zu decken. Er billigt damit eine versteckte Subvention für den Straßengüterverkehr und Wettbewerbsverzerrungen zu Lasten der Bahn. Dies widerspricht den Wettbewerbsprinzipien des freien Binnenmarktes. Die EG-Kommission hat jedoch bisher in ihren Vorschlägen die Optionen auf eine umweltorientierte und kostendeckende Ausgestaltung der KFZ-Besteuerung und der Treibstoffbesteuerung aufrechterhalten. Konkrete Vorschläge hierzu hat sie jedoch noch nicht entwickelt. Als Orientierungsrahmen für Maßnahmen sollten der Studie zufolge die externen Kosten des Güterverkehrs angenommen werden, die in den höheren Schätzungen bei über 0,1 ECU/tkm liegen.

Die wichtigsten bislang vorliegenden Szenarien gehen bis zum Jahre 2010 von einem Wachstum der CO₂-Emissionen im Güterverkehr um 30 - 80% aus. In einem EURES-Trendszenario wachsen die Verkehrsleistung bis 2010 um 59% und die CO₂-Emissionen um ca. 44%. Ein solches Wachstum würde die Klimaschutzbemühungen in anderen Sektoren entkräften und den Anteil des Güterverkehrs am Treibhauseffekt nach oben treiben. Der entsprechende Verkehr ließe sich mit den bestehenden Infrastrukturen nicht mehr bewältigen. Auch bei einem moderaten Ausbau würde der Verkehrsfluß durch immer häufigere Staus so stark beeinträchtigt, daß die heutige Standortpolitik und Logistik der europäischen Wirtschaft ernsthaft in Frage gestellt würde.

Angesichts dieser brisanten Situation diskutieren die politischen Entscheidungsträger in den Ländern der EG und in der EG-Kommission eine Abkehr von der straßenorientierten Güterverkehrspolitik der letzten Jahrzehnte. Zentrales Ziel neuer Strategien wie z.B. des Grünbuchs der EG-Kommission zu Transport und Umwelt ist es, durch eine Verlagerung eines

Teils des Wachstums auf die Bahn die ökologischen Folgekosten des Güterverkehrs in Grenzen zu halten und Verkehrsengpässe zu vermeiden.

Die Strategie einer "nachhaltigen Mobilität" steht jedoch im Widerspruch zu den massiven Autobahnplänen der EG-Staaten, die von der EG-Kommission unterstützt und koordiniert werden. Schwerpunkt dieser Pläne ist es, ein dichtes Autobahnnetz von 12 000 km insbesondere in den weniger erschlossenen Regionen Europas zu bauen. Wenn sich diese Pläne verwirklichen, verhindert die EG, daß die Bahn eine Chance zur Übernahme größerer Verkehrsanteile erhält. Die Autobahnpläne belegen, daß es den politischen Entscheidungsträgern schwerpunktmäßig um die Beseitigung von Verkehrsengpässen geht. Umweltaspekte werden nur in den Regionen Europas berücksichtigt, in denen ein weiterer einseitiger Autobahnausbau auf massive Widerstände der Bevölkerung stoßen würde. In diesen Regionen soll die zur reibungslosen Bewältigung des Verkehrswachstums notwendige Erweiterung der Verkehrskapazitäten durch den Ausbau der Bahnen und durch Neubau von Binnenschiffahrtswegen bewältigt werden. Es ist offensichtlich, daß die widersprüchliche Politik der EG nicht dazu geeignet ist, das selbst gesteckte Ziel einer Stabilisierung der CO₂-Emissionen zu erreichen.

Welche Maßnahmen ergriffen werden können und müssen, um das 40%-Ziel zu erreichen, wird im zweiten Teil der Studie beschrieben. Zu diesem Zweck werden drei verschiedene Strategien diskutiert, mit denen die CO₂-Emissionen vermindert werden können:

- die **Strategie der technischen Optimierung**, d.h. die Senkung des spezifischen Energieverbrauchs von Bahn und LKW, die Reduzierung der Durchschnittsgeschwindigkeiten auf der Straße und die Verminderung von Leerfahrten.
- die **Verlagerungsstrategie**, d.h. die Verlagerung des Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene
- und die **Vermeidungsstrategie**, d.h. die Entkoppelung des Wachstums des Güterverkehrs vom Wirtschaftswachstum.

Für die ersten beiden Strategien wurden in der Studie Berechnungen über ihr Potential zur Verminderung der CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2010 angestellt. Ohne jegliche technische Verbesserungen würden die CO₂-Emissionen in Europa entsprechend dem Verkehrswachstum um ca. 60% zunehmen. Das gesamte Potential technischer Maßnahmen reicht gerade dazu aus, das Wachstum der CO₂-Emissionen auf 13% zu drosseln. EURES hat dann verschiedene Modellannahmen konstruiert, um das Wachstumspotential des Schienenverkehrs zu ermitteln. Unter der politisch ehrgeizigen Annahme, daß 80% aller gegenwärtigen Verkehrswegeinvestitionen (Bezugsjahr: 1988) in den kommenden Jahren für die Modernisierung und Erweiterung des Schienengüterverkehrs eingesetzt werden (Modell Investition), gelingt es, die Kapazität der Bahn auf über 230% zu steigern. Der Bahn gelingt es unter diesen Bedingungen, das Trendwachstum des Straßengüterverkehrs auf 36% zu vermindern. Wenn die Bahn das Wachstum des Straßengüterverkehrs weitgehend aufnehmen will, muß sie ihre Kapazität mindestens verdreifachen (genau: auf 325%). Mit einer ehrgeizigen Verlagerungsstrategie gelingt es, die CO₂-Emissionen zusätzlich auf -3,5% zu reduzieren. Ohne Verkehrsvermeidung - so kann festgestellt werden - ist das 40%-Ziel demnach nicht zu erreichen. Die Ergebnisse unterscheiden sich für die einzelnen europäischen Länder, je nachdem ob sie im Trend sehr hohe Wachstumsraten haben oder nicht. Zu den Ländern mit hohem Wachstum gehören das Transitland Österreich, Griechenland, Portugal und Spanien. In den Ländern mit einem Trendwachstum der CO₂-Emissionen von unter 30% (B, F, D, CH, UK) gelingt es, diese um 6-26% zu drosseln. Das 40%-Ziel ist jedoch in keinem Land mit den konventionellen Strategien (technische Optimierung und Verlagerung) erreichbar.

In einer Simulationsberechnung wurde schließlich berechnet, in welcher Größendimension Verkehr vermieden werden müßte, um das Greenpeace-Ziel zu erreichen. Mit einer Drosselung des Verkehrswachstums auf 10% bis zum Jahre 2010 könnte man erreichen, daß durch die Ausnutzung von Verlagerungs- und Vermeidungspotentialen eine Verminderung um 42% erreicht wird.

Im Anschluß an die Berechnung der Potentiale wird in der Studie ein Instrumentenbündel entwickelt, das eine Ausschöpfung der theoretisch erreichbaren Einsparungen ermöglichen soll. Dieses enthält sehr spezifische Maßnahmen zur Umsetzung der einzelnen Strategien sowie übergreifende Instrumente. Beide müssen sich gegenseitig verstärken. Auf Synergien der Instrumente sollte geachtet werden, da Einzelmaßnahmen kostspielig und wenig effektiv wären. Eine Schwerverkehrsabgabe bei gleichzeitigem Autobahnausbau wäre ebenso wenig wirksam wie ein massives Infrastrukturprogramm für die Bahn ohne eine Internalisierung der ökologischen Folgekosten des Güterverkehrs bei allen Verkehrsmitteln. Im ersten Falle würde der Anreiz zur Verkehrsverlagerung und -Vermeidung durch eine transportkostensenkende Maßnahme zunichte gemacht. Im zweiten Falle würden zwar die Angebotsbedingungen der Bahn verbessert, nicht aber die Kostenverzerrungen im Wettbewerb zwischen den Verkehrsträgern beseitigt. Bedeutsam ist ebenfalls die zeitliche Synchronisierung der Maßnahmen und die Frage der EG-Kompatibilität.

Zur Verfolgung der einzelnen Strategieelemente empfiehlt die Studie den Einsatz folgender spezifischer Instrumente:

Die **technische Optimierung** kann am effektivsten durch Obergrenzen für den Treibstoffverbrauch erreicht werden. Ziel sollte eine Treibstoffverbrauchsminderung um 20% in den nächsten 15 Jahren sein. Die technische Optimierung ist kurz- bis mittelfristig durchsetzbar. Produktnormen, die Höchstverbrauchswerte für LKW vorschreiben, sind eine typische EG-Angelegenheit - national strengere Vorschriften für die heimischen LKW sind jedoch durchaus mit dem EG-Recht vereinbar. Eine **bessere Auslastung im Straßengüterverkehr** kann unmittelbar einerseits durch eine liberalere Marktordnung, andererseits auch durch die Förderung einer Informationsinfrastruktur erreicht werden. Indirekt kann sie auch eine positive Folge der Konzentration im Speditionsgewerbe sein.

Die **Verkehrsverlagerung** setzt ein **umfassendes Modernisierungs- und Infrastrukturprogramm** für die Bahn voraus. Vorgeschlagen wird, daß in Zukunft 80% aller Verkehrsweginvestitionen in die Bahn fließen. Eine kapazitätssteigernde Modernisierung der vorhandenen Infrastruktur ist kurz- bis mittelfristig erreichbar, ihre substantielle Erweiterung ist ein mittel- bis langfristiges Ziel. Auf der Angebotsseite bedeutet das eine Fortführung des Ausbaus neuer, schneller Umschlagtechnologien, eine flächendeckende Infrastruktur von Güterverkehrszentren, sowie die marktgerechte Entwicklung neuer Transportprodukte (z.B. Expresstransport). Die Privatisierung der Bahnen kann unter der Bedingung, daß sie umfassend entschuldet werden, mit ausreichendem Kapital versorgt werden, und für die Aufrechterhaltung weniger rentabler Versorgungsfunktionen entschädigt werden, einen Beitrag zu marktgerechteren Angeboten leisten. Auf der Nachfrageseite gehören **Beschränkungen für den Straßengütertransport** (kommunale Tonnagebegrenzungen, Nachtfahrverbote, Angleichung der Arbeitsbedingungen von Lastwagenfahrern an die industrielle Norm) zu den wichtigsten Instrumenten, um die Wettbewerbsnachteile der Bahn auszugleichen. Kommunale Tonnagebegrenzungen, die einen Güterumschlag erzwingen, gehören dabei zu den wirksamsten Instrumenten einer Angleichung der Wettbewerbsbedingungen zwischen den Verkehrsträgern. Viele dieser restriktiven Nachfragebedingungen können erst sinnvoll neu eingeführt werden, wenn die Infrastrukturen auf der Angebotsseite entwickelt sind. Es handelt sich also um eine mittelfristige Strategie. Infrastrukturpolitik ist noch weitgehend in nationaler Kompetenz, die EG hat hier - mit Ausnahme des Regionalfonds - weitgehend nur koordinierende Funktionen.

Eine erfolgreiche Verlagerung von Verkehr setzt letztendlich eine intensive Kooperation aller beteiligten Akteure (Bahn, Spediteure, regionale Wirtschaft) voraus. Dazu kann die Einrichtung regionaler "runder Tische" beitragen.

Verkehrsvermeidung setzt vor allem die Verhinderung aller kapazitätssteigernden Straßenbaumaßnahmen voraus. Die Knappheit von Transportkapazitäten muß sich in den Preisen und in den Kapazitäten der Straßeninfrastruktur widerspiegeln, um "Sachzwänge" zur Vermeidung verkehrserzeugender Unternehmens- und Standortstrategien zu schaffen. Alle Maßnahmen, die Engpässe schaffen und die Transportkosten spürbar steigern, sind letztlich auch verkehrsvermeidende Maßnahmen. Verkehrsvermeidung setzt zudem konkrete Informationsinstrumente voraus, die Transparenz über den Verkehrsbedarf zur Herstellung bestimmter Produkte schaffen: eine produktbezogene Transportkettenanalyse muß zum zentralen Bestandteil betrieblicher Umweltbilanzen und von Produktbewertungsmethoden werden. Es wurde nachgewiesen, daß unter veränderten, die Transportkosten steigernden Rahmenbedingungen neue Produktionskonzepte zu einer verkehrssparenden Wirtschaftsstrukturen beitragen können. Hierzu gehören flexiblere Fertigungstechnologien und der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien, die kundennähere Standortkonzepte von Konzernen und kleinbetriebliche, regionale Produktionsstrukturen ermöglichen. Aufgaberegionaler Wirtschaftspolitik wird es dabei sein, eine regionale Informationsinfrastruktur aufzubauen, die die innerregionalen Verflechtungen der Wirtschaft stärken hilft.

Die Vermeidung von Güterverkehr ist eine strukturpolitische, langfristorientierte Querschnittsaufgabe. Querschnittsaufgabe bedeutet, daß sie nicht als ein eigenes Ressort angesehen werden kann, sondern als Teil unternehmerischer Standortentscheidungen, Teil staatlicher Wettbewerbspolitik, Raumordnungs- und regionaler Wirtschaftspolitik, sowie auch privater Konsumententscheidungen betrachtet werden muß. Verkehrsvermeidung ist deshalb eine strukturpolitische und langfristige Aufgabe, weil Standortentscheidungen und Produktionskonzepte in der Regel historisch gewachsen sind, bzw. für Jahrzehnte getroffen werden. Man hat es also mit einem erheblichen Trägheitsmoment zu tun.

Es konnte nachgewiesen werden, daß auf den Ebenen der Politik, der Unternehmen und der Verbraucher eine Reihe von Ansatzpunkten für die Schaffung einer weniger transportintensiven Wirtschaftsstruktur existieren, ohne daß dafür eine Wohlstandseinbuße in Kauf genommen werden muß. So wird aufgezeigt, daß Abfallvermeidung, die Verlagerung von Verkehr oder eine an der Herstellung von frischen, handwerklich bearbeiteten Lebensmitteln orientierte Agrar- und Lebensmittelpolitik auch verkehrsvermeidende Nebeneffekte hat. Der Transportaufwand kann einerseits durch die Senkung des Materialaufwands andererseits durch eine veränderte räumliche Organisation von Produktion, Beschaffung und Vertrieb vermindert werden. Langlebigere Produkte oder eine verbesserte Auslastung bei ihrem Gebrauch tragen damit zur Verkehrsvermeidung bei. Besonders groß ist das Regionalisierungspotential im Nahrungsmittelbereich. Tiefkühlkost und frisches Gemüse von regionalen Märkten stehen hier idealtypisch für den Gegensatz zwischen einer großräumigen und einer kleinräumigen Versorgung mit Gütern des täglichen Bedarfs. Um abschätzen zu können, wie groß die Handlungsspielräume tatsächlich sind, und in welchen Zeiträumen sie mit welchen Instrumenten ausgeschöpft werden können, wären allerdings umfangreiche empirische Untersuchungen in verschiedenen Branchen sowie ausführliche Modellrechnungen notwendig.

Als Ergebnis der Untersuchung muß festgehalten werden, daß eine **stufenweise, aber substantielle Erhöhung der Transportkosten** Voraussetzung für den Erfolg aller verkehrspolitischen Strategien ist. Wichtigstes Instrument hierfür ist eine leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe. Diese sollte sich an der Größenordnung der ökologischen Folgekosten des Güterverkehrs orientieren, die bei 0,06-0,1 ECU pro tkm liegen. Dies bedeutet für den Fernverkehr eine Verfünfachung der Transportkosten. Eine solche Größendimension erklärt sich dadurch, daß eine Schwerverkehrsabgabe nicht nur Anreize zur technischen Optimierung und zur Verkehrsverlagerung, sondern auch zur Verkehrsvermeidung geben sollte. Trans-

portkosten müssen spürbar steigen, bevor Unternehmen in ihre Standort- und Logistikentscheidungen das Kriterium der betriebswirtschaftlichen Optimierung der Transportwege einbauen. Eine Schwerverkehrsabgabe sollte stufenweise erhöht werden - synchron mit der Modernisierung der Bahn und einer verkehrsvermeidenden Wirtschaftspolitik. Sie sollte die Transportkosten in dem Ausmaß drastisch erhöhen, in dem umweltfreundlichere Anpassungsreaktionen der Verkehrsteilnehmer möglich sind. Bei der stufenweisen Erhöhung ein "Trial-and-Error-Prozeß" notwendig, der ständig Dosierung und Reaktionen des Güterverkehrs aufeinander abstimmt, da über die Reaktionen der Verkehrsteilnehmer noch keine empirisch gesicherten Erkenntnisse vorliegen. Im Gegensatz zu einer Benzinpreiserhöhung wirkt die Schwerverkehrsabgabe zwar nicht als Anreiz zur technischen Optimierung, sondern lediglich zur Verkehrsverlagerung und -vermeidung. Sie ermöglicht aber dennoch ein national abgestuftes Vorgehen. Angesichts der Unwahrscheinlichkeit, daß auf europäischer Ebene substantielle Kosten erhöhungen nach dem Einstimmigkeitsprinzip politisch durchsetzbar sind, ist dieser Aspekt von besonderer Bedeutung: Nationale Vorreiterrollen bei einer Schwerverkehrsabgabe sind mit dem Binnenmarkt vereinbar.

Neben der Schwerverkehrsabgabe wirkt noch eine Reihe anderer übergreifender Instrumente kostensteigernd und damit verlagernd und vermeidend: Geschwindigkeitsbegrenzungen, regionale oder großflächige Nachtfahrverbote, die Verbesserung der Arbeitsbedingungen für Lastwagenfahrer oder regionale Größen- und Tonnagebeschränkungen. Diese Instrumente werden nicht primär zur Reduzierung der CO₂-Emissionen eingesetzt, haben aber beträchtliche indirekte Wirkungen für eine Verlagerungs- und Vermeidungsstrategie.

Eine solche Gesamtstrategie, die zahlreiche Einzelmaßnahmen zu einem Konzept bündelt, erhöht die Effizienz und die Kostenwirksamkeit jeder einzelnen Maßnahme und vermeidet kostspielige Strukturbrüche und Fehlinvestitionen. Ob diese einschneidenden Maßnahmen das 40%-Ziel erreichen, kann nicht verläßlich ermittelt werden. Daß sie unabwendbar sind, wenn noch schwerwiegendere ökologische und ökonomische Einbrüche vermieden werden sollen, konnte in der Untersuchung aufgezeigt werden.

Instrument	Frist	Geeignete Handlungsebene			
		EG	Natio- nal	Regio- nal	Kommune
ORDNUNGSPOLITIK					
Geschwindigkeitsbegrenzungen/ Geschwindigkeitsregler: Tempolimit 70 km/h	k	+	+	+	
Strengere Sozialvorschriften	k	+	+		
Verstärkte Vorschriften- überwachung - Lenkzeiten/ Sozialvorschriften - Überladung - Technik	k		+	+	+
			+	+	+
			+	+	+
Verbrauchsobergrenzen: - 20% Die- selverbrauch für Neuwagen ab 2000	m	+			
Nachtfahrverbote(e)	k		+	+	-
Fahrbeschränkungen in Städten	m				-
Schienezwang für Gefahrgüter	m	+	+	+	
PREISPOLITIK					
Treibstoffabgabe	k	+			
Schwerverkehrsabgabe (0,1 ECU/ tkm)	m-l	+	+	+	
(Finanzielle) Förderung Kombiver- kehr	m-l	+	+	+	
CO ₂ -Zertifikate	l	?	?		
INFRASTRUKTURPOLITIK					
Genereller Autobahnneu- und aus- baustop	m	+	+	+	
Infrastrukturausbau (80% der jährl. Verkehrsinvestitionen in die um- weltfreundlichen Verkehrsträger, d.h. mind. 41.6 Mrd. ECU/Jahr)					
- Schiene	l	+	+	+	
- Schifffahrt	l	+	+	+	
- Kombiverkehr	m	+	+	+	
- flexiblere Umschlagtechnologien dezentrale Güterverkehrszentren	m	+	+	+	+

Instrument	Frist	Geeignete Handlungsebene			
		EG	Natio- nal	Regio- nal	Kommune
Harmonisierung techn. Normen (insbes. im kombinierten Verkehr und bei Umschlagstechnologien)	m-l	+			
Verkehrsleitsysteme für die Bahn	m	+	+	+	
ORGANISATION					
Kostentrennung und Sanierung der Bahnen	m		+		
Neue marktgerechte Angebote (z.B. Cargo 2000, Logistikboxen)	m		+	+	
Runde Tische mit Umweltverbän- den. Speditionen, regionaler Wirt- schaft und Verwaltung	m			+	+
Transport-/ Leerfahrtenbörse	m		+	+	+
WERBUNG/ VERHALTENSBE- EINFLUSSUNG					
Motivation ökologisch orientierten Verhaltens	m		+	+	
Schulung von LKW-Fahrern	m		+	+	
Legende: k = kurzfristige Wirkung der Maßnahme (< 5 Jahre); m = mittelfristige Wirkung (< 15 Jahre); langfristige Wirkung (> 15 Jahre); + = geeignete Handlungsebene					

Tabelle 1 Überblick über die Instrumente einer "ökologischen Güterverkehrspolitik"

2 Einleitung

Zur Vermeidung einer globalen Klimakatastrophe sind erhebliche Verminderungen des Treibhausgases CO₂ notwendig. Internationaler Konsens der Klimawissenschaftler ist, daß die CO₂-Emissionen bis Mitte des nächsten Jahrhunderts über 80% reduziert werden müssen. Als mittelfristiges Ziel fordert die IPCC (International Panel for Climate Change) eine Reduktion von 30% bis zum Jahre 2005 (vgl. Simonis 1992). Der Verkehrssektor ist einer der Hauptverursacher des Treibhauseffekts. Besonders hoch sind die Wachstumsraten des Güterverkehrs. GREENPEACE hat daher die folgende Untersuchung im Auftrag gegeben, um zu erkunden, ob und unter welchen Bedingungen eine entsprechende Verminderung der CO₂-Emissionen im Güterverkehr in Europa möglich ist. In Einklang mit den Auftraggebern wurde für die Zwecke der Studie der Beobachtungszeitraum auf das Jahr 2010 ausgeweitet, um insbesondere die mittelfristige Wirksamkeit von Infrastrukturinvestitionen berücksichtigen zu können. Die Meßlatte für eine Verminderung der CO₂-Emissionen wurde daher auf -40% erhöht.¹

Die folgende Untersuchung wählt bewußt einen Beobachtungszeitraum von insgesamt 40 Jahren. Verkehrspolitik ist mittelfristige Strukturpolitik. Es kann nicht erwartet werden, daß kurzfristig große Klimaschutzerfolge errungen werden können, auch wenn zahlreiche Maßnahmen sofort ergriffen werden müssen. Die heutige Krise des Verkehrs ist Folge vergangener Entwicklungen und Strukturentscheidungen.

Dies soll der erste Teil der Studie untermauern. Dieser beleuchtet die Verkehrsentwicklung in den letzten 20 Jahren und versucht in einem internationalen Vergleich die Faktoren für den Siegeszug der Straße herauszuarbeiten. Zwischen den 15 untersuchten Ländern (EG + Österreich (A) und Schweiz (CH) und Schweden) existieren jedoch auch beträchtliche Unterschiede: sowohl im Hinblick auf die Rolle der umweltfreundlichen Verkehrsträger, als auch im Hinblick auf die Verkehrsintensität (dem Verkehrsbedarf zur Erwirtschaftung einer Geldeinheit). Die wesentlichen Gründe für diese Unterschiede sollen herausgearbeitet werden.

In weiteren Kapiteln werden die europäische Verkehrspolitik, die quantitativen Zukunftsszenarien für die EG und die Strategiediskussion zum Verkehrsbereich auf europäischer Ebene betrachtet. Das Wachstum des Güterverkehrs auf der Straße stößt nicht nur an seine ökologischen, sondern auch an seine politisch-ökonomischen Grenzen. Dies hat die europäische Verkehrspolitik zu einem vorsichtigen Kurswechsel veranlaßt, der auch den Umweltaspekt mitberücksichtigt. Ziel dieses Kurswechsels ist es, das Wachstum des Verkehrs gleichmäßiger auf alle Verkehrsträger zu verteilen. Diese Strategie wird jedoch scharfe politische Konflikte und die Zuspitzung ökologischer Folgeprobleme nicht vermeiden können. Die vorgeschlagenen umweltpolitischen Maßnahmen sind zudem zu schwach dosiert, um selbst den beabsichtigten Kurswechsel wirksam einleiten zu können.

Der zweite Teil der Studie befaßt sich mit den wesentlichen Elementen für eine "ökologische Güterverkehrspolitik" in Europa. Diese wird in folgenden Argumentationschritten entwickelt:

- In einem ersten Schritt werden drei unterschiedliche Strategien zur Reduktion der CO₂-Emissionen im Güterverkehr im Hinblick auf das 40% Ziel diskutiert. Hierzu gehören die technische Optimierung, Verkehrsverlagerung und Verkehrsvermeidung.

¹ Dies entspricht auch der Zielsetzung des europäischen Parlaments vom 18.9. 1992 (vgl. Europäisches Parlament 1992, Ziffer 12).

- Im zweiten Schritt werden vorhandene Reduktionsszenarien ausgewertet.
- In einem Exkurs sollen dann qualitativ die zukünftigen Chancen für die Eisenbahnen dargestellt werden, verlorengegangene Marktanteile wiederzugewinnen.
- Auf dieser Basis können dann die CO₂-Verminderungspotentiale ermittelt werden: Dieses Kapitel untersucht, welche CO₂-Verminderungsmöglichkeiten durch die Ausschöpfung der Potentiale der verschiedenen Strategien vorhanden sind. Die Verkehrsvermeidungspotentiale konnten zwar nicht errechnet werden, stattdessen wurde die notwendige Drosselung des Verkehrswachstums kalkuliert, um das 40%-Ziel zu erreichen.
- Der nächste Schritt beleuchtet, mit welchen Instrumenten man sich an die Potentiale der einzelnen Strategien annähern kann. Ziel ist es, die Wechselwirkungen zwischen den Instrumenten aufzuzeigen, und ein aufeinander abgestimmtes Maßnahmenbündel zu entwickeln.
- Das Thema Verkehrsvermeidung stellt einen Sonderfall dar. Da die Vermeidung von Verkehr ein "Querschnittsthema" ist, das zahlreiche Akteure in vielen Politikfeldern betrifft, ist die Analyse von "Instrumenten der Verkehrsvermeidung" weniger geeignet zur Annäherung an dieses empirische und theoretische Neuland "Verkehrsvermeidung". Stattdessen werden Entwicklungen, wie z.B. die flexible Spezialisierung, diskutiert, die eine Entkoppelung von Wirtschafts- und Güterverkehrswachstum als Möglichkeit erscheinen lassen. Besonders untersucht wird dabei auch die verkehrsvermeidende Wirkung von regionalen Wirtschaftsstrukturen. Zwei Fallstudien zur Automobilindustrie und zur Nahrungsmittelindustrie sollen untermauern, daß es bereits heute unterschiedlich verkehrsintensive Strukturen innerhalb einer Branche gibt. Eine Entkoppelung scheint nur unter der Bedingung eines tiefgreifenden Kurswechsels der wirtschaftlichen Entwicklung möglich zu sein, wie er aber im Zeitalter wachsender Umweltgefahren und insbesondere der Klimakatastrophe unausweichlich ist.

Teil A: Bestandsaufnahme

3 Bestandsaufnahme: extreme Unterschiede in Europa

Verkehrspolitik war in Europa bisher vor allem eine nationale Angelegenheit. Weder die ökonomischen Rahmenbedingungen noch die Infrastrukturpolitik sind von der europäischen Ebene aus wesentlich beeinflusst worden. Es gab allenfalls im Bereich technischer Standards erste Harmonisierungsversuche. Auch mit den ersten Schritten in Richtung einer gemeinsamen Verkehrspolitik und der Liberalisierung der Verkehrsmärkte in der EG seit 1985 bleiben die Verkehrssysteme in Europa national geprägt.

Es verwundert daher nicht, daß man in Europa eine Vielfalt von Verkehrssystemen vorfindet. Die umweltfreundlicheren Verkehrsträger spielen in den einzelnen Ländern eine unterschiedliche Rolle. Ihr Modernisierungsgrad ist unterschiedlich. Selbst der Güterverkehrsbedarf für die Erwirtschaftung des Bruttosozialprodukts, die Verkehrsintensität, unterscheidet sich.

Diese Unterschiede sind nicht allein die Folge unterschiedlicher Akzente in den Verkehrspolitiken, sondern auch Folge unterschiedlicher Wirtschaftsstrukturen, eines unterschiedlichen Entwicklungsstands der Volkswirtschaften und verschiedener Raumstrukturen.

Trotz aller Unterschiede gibt es in Europa auch Gemeinsamkeiten; allen voran der Siegeszug des Straßengüterverkehrs gegenüber den anderen Verkehrsträgern. Das Wachstum des Güterverkehrs verlief in den letzten beiden Jahrzehnten fast ausschließlich auf der Straße. Diese Entwicklung hat dazu geführt, daß der Güterverkehr inzwischen zu einem wichtigen Verursacher von Umweltzerstörungen geworden ist. Die einzelnen Länder unterscheiden sich lediglich hinsichtlich der Wachstumsraten des Güterverkehrs und der Höhe der Anteilsverluste der Bahn.

3.1 CO₂- und Umweltrelevanz des Güterverkehrs

Zahlreiche Untersuchungen der letzten Jahre (vgl. IFEU 1991, EG-Kommission 1992; Martin 1992; Enquete-Kommission 1991, Teufel 1989, 1991) haben bestätigt, daß eine eindeutige Hierarchie der Verkehrsträger hinsichtlich ihrer Umweltschädlichkeit besteht. Die für eine bestimmte Verkehrsleistung² entstehenden CO₂-Emissionen verteilen sich auf die Verkehrsträger Bahn - Schiff - 7,5t-LKW - 40t-LKW - Flugzeug grob etwa nach dem Verhältnis 1:1:2:5:25 (vgl. Tabelle 2). Hieraus ergibt sich, welche Verkehrsträger aus Klimaschutzgründen zu bevorzugen sind: die Bahn und das Schiff. Eine differenzierte Betrachtungsweise ist jedoch insbesondere hinsichtlich der Binnenschifffahrt notwendig. Der laufende Betrieb ist relativ umweltfreundlich - der Bau neuer Kanäle stellt hingegen einen massiven Eingriff in Natur und Landschaft dar. Wägt man diese beiden Faktoren ab, so kann man zwar eine bessere Auslastung der vorhandenen Schifffahrtswege durchaus als umweltpolitisch sinnvoll erachten,

² Verkehrsleistung ist das gefahrene Gewicht (Aufkommen in Tonnen) multipliziert mit der Entfernung (in km).

Studie/ Quelle	Zeitraum	Werte in g CO ₂ pro Tonnenkilometer			
		LKW	Bahn	Binnen- schiff	Flugzeug
Klima-Enquete-Kommission (DIW/ TÜV Rheinland 1990)	1987	207	41	42	1160
	2005 T	189	30	40	920
	2005 R	171	29	37	807
	2050 T	167	24	35	685
	2050 R foss.	135	20	31	574
	2050 R reg.	0	0	0	0
Prognos 1991	1987	187	36	38	
	2005 T	173	29	32	
	2005 R	118			
GVF Schweiz 1991	1991	230 920 ¹	0	60	650
Martin 1992	Status quo	61 ²	41 ³ 16 ⁴		
Teufel 1989	Status quo	220	50		
IFEU 1992	2000 T (W)	156	62	33	1370
	2000 T (O)	167	35	33	1370
EG-Kom 1992c	Status quo	1,0-2,2 MJ	0,6-1,0 MJ	0,6 MJ	
Rothengatter 1991	Status quo	2,6 MJ	0,3 MJ	0,6 MJ	
EG-Kom 1990c	Status quo	1,4-4,1 MJ	0,7 MJ	0,5 MJ	
T = Trendszenario R = Reduktionsszenario R foss = Reduktionsszenario fossil R regen = Reduktionsszenario regenerativ MJ = Megajoule (Angabe nur für Energieverbrauch) 1 = Lieferwagen 2 = eigene Berechnungen für Auslastung 75 % 3 = Containerzug; eigene Berechnungen für Auslastung 75 % 4 = langsamer Güterzug; eigene Berech. für Auslastung 75 % (W) = Westdeutschland (O) = Ostdeutschland					

Tabelle 2 Spezifische CO₂-Emissionswerte in den verschiedenen Szenarien

nicht aber den Bau neuer Kanäle.³

³ Vor dem Bau neuer Kanäle ist in jedem Einzelfall eine vergleichende Umweltverträglichkeitsprüfung mit entsprechenden zusätzlichen Bahnkapazitäten notwendig.

Der Verkehr ist inzwischen zu einem Hauptemittenten des Treibhausgases Kohlendioxid geworden. Den Bedeutungsgewinn des Verkehrs kann man nur im Zeitablauf richtig erfassen. 1960 verbrauchte er in der BRD nur 5% der Primärenergie, 1990 waren es bereits 18% (Landesregierung NRW 1992, S. 197). Auf europäischer Ebene hat er inzwischen einen Anteil von fast 30% des Energieverbrauchs erreicht (SWP 16.5.1992). In diesen Zahlen ist lediglich der Benzin- und Stromverbrauch einberechnet, nicht aber die gesamte Energiebilanz der Produktlinie Verkehr (von der Rohstoffgewinnung über die Herstellung des Verkehrsmittel bis zur Abfallentsorgung). Wenn man dies tut, liegt sein Anteil noch wesentlich höher (vgl. Teufel 1989, S. 38; vgl. auch Martin 1992) - in der BRD bei 28%. Der Anteil des Verkehrssektors an den gesamten CO₂-Emissionen in der EG liegt mit 22,5 % etwas niedriger als der Anteil am Energieverbrauch.

Obwohl der Güterverkehr nur einen Bruchteil der gefahrenen Fahrzeugkilometer ausmacht (11,4 %), verursacht er ca. ein Viertel aller CO₂-Emissionen des Verkehrssektors in der EG (SWP 18.5. 1992). Betrachtet man nicht nur die Klimarelevanz des Gütertransports, sondern seine generellen Umweltfolgen, so wird deutlich, daß diese noch wesentlich höher liegen. Ein LKW verursacht bei einer Gesamtbetrachtung das zehn- bis zwanzigfache der Umweltschäden eines Pkw's (Aberle u.a. 1991, S. 9). Der Güterverkehr verursacht also bei einer solchen Gesamtbetrachtung einen überproportionalen Anteil der ökologischen Folgekosten des Verkehrssektors. Seine NO_x-Emissionen machen ca. ein Drittel der Verkehrsemissionen aus (IFEU 1991, S. III), seine Staub- und Rußemissionen sogar 70% (vgl. Seifried 1990, S. 34). Diese Anteile erhalten bei einer dynamischen Betrachtungsweise eine besondere Brisanz: Der Güterverkehr wächst wesentlich schneller als der Personenverkehr.

Dies muß bei der Beobachtung berücksichtigt werden, daß der Güterverkehr lediglich ca. 6% der gesamten CO₂-Emissionen in der EG verursacht. Dieser Anteil wird in Zukunft erheblich zunehmen. Gelingt es in anderen Sektoren die CO₂-Emissionen zu stabilisieren oder zu reduzieren, ist es wahrscheinlich, daß sich dieser Anteil in den nächsten 20 Jahren auf über 10% erhöht (eig. Berechnung)⁴. Jeder einzelne Sektor verursacht nur einen Bruchteil der gesamten Klimaschäden. Wenn er sich auf diese Tatsache zurückzieht, spielt er lediglich das Spiel der "organisierten Unverantwortlichkeit" (Beck 1988). Das Problem wird zwar allgemein anerkannt, doch von den einzelnen Verursachern wird eine Verantwortung wegen des geringen Anteils des selbst erzeugten Schadens abgelehnt. Zudem lassen sich die Umweltschäden des Güterverkehrs nicht nur auf die Klimafrage reduzieren. Diese Schäden (NO_x-Emissionen, Staub, Verlärmung, Flächenbeanspruchung) entstehen nicht nur großräumig, sie konzentrieren sich zum Teil in wenigen, ökologisch besonders sensiblen Regionen, wie den Alpen oder anderen Transitregionen mit Tallage und einem empfindlichen Ökosystem.

Der überwiegende Anteil der Umweltschäden aus dem Güterverkehr (ca. 95%) stammt aus dem Straßengüterverkehr. Dieser hat nicht nur den höchsten Anteil an der gesamten Verkehrsleistung, sondern ist hinsichtlich des Energieverbrauchs und der Schadstoffemissionen auch der ineffizienteste aller landgebundenen Verkehrsträger. Nur der Gütertransport in der Luft ist noch schadstoffintensiver. Daß der Straßengüterverkehr zu einem zentralen ökologischen Problem geworden ist, dafür sind die Entwicklungstrends der vergangenen 20 Jahre wesentlich verantwortlich.

⁴ Bei einer Stabilisierung der CO₂-Emissionen in den anderen Sektoren und einem ca. 50%igen Wachstum der CO₂-Emissionen im Güterverkehr erhöht sich der Anteil des Güterverkehrs auf 8,5%, bei einer Verminderung um 20% auf 10,7% und bei einer Verminderung um 40% sogar auf 16,4%!

3.2 Trends 1970 - 1987

Die Verkehrsleistung im Güterverkehr ist in Europa (den ECMT-Ländern) zwischen 1970 und 1987 um 45% gewachsen (ECMT 1991, S. 21). Betrachtet man den gesamten Güterverkehr, dann hat sich dieser ungefähr mit dem Wachstum des Bruttosozialprodukts in Europa entwickelt. Dieses betrug in den letzten beiden Jahrzehnten ca. 2,4% im Jahr, der Güterverkehr insgesamt wuchs um 1,9% (EG-Kommission 1990e, S. 34) bzw. 2,2% (eigene Berechnungen) im Jahr.⁵ Insgesamt kann man also nicht von einer wachsenden Verkehrsintensität der europäischen Volkswirtschaften sprechen (anders: Unterhuber 1991, S. 23). Allerdings stellt bereits die Koppelung des umweltschädlichen Güterverkehrs an das Wirtschaftswachstum eine Umweltgefährdung dar. Im Gegensatz zum Energieverbrauch haben im Verkehrsbereich die Ölpreissteigerungen und Marktentwicklungen nicht zu einer Entkoppelung von Wirtschafts und Güterverkehrswachstum geführt.

Das jährliche Wachstum von 3,5% (3,72% nach eig. Berechnung) in der EG und eine Zunahme von 77% in Europa zwischen 1970 und 1987 (ECMT 1991) zeigen deutlich, daß der Straßengüterverkehr der Gewinner der Entwicklungen in den letzten beiden Jahrzehnten ist. Ein anderer Gewinner ist der Luftfrachtverkehr, der sein Frachtaufkommen zwischen 1975 und 1988 um 130% steigern konnte. Trotz eines Anteils an der Verkehrsleistung von nur 2% hat er bereits einen Anteil von 13% an den CO₂-Emissionen des bundesdeutschen Güterverkehrs erreicht (Steierwald 1991, S. 79). In den beiden relativ umweltschädlichen Sektoren stiegen die Verkehrsleistungen also wesentlich schneller als das Bruttosozialprodukt an.

Der Anteil der umweltfreundlicheren Bahn schrumpfte hingegen im selben Zeitraum um 13%, während die energieeffiziente Binnenschifffahrt in den letzten 20 Jahren ihre Transportleistung aufrechterhalten konnte.

Ergebnis dieser Entwicklungen ist, daß die Bahn ihren Anteil am Güterverkehr von 30 auf 18,9% verringert hat, während die Straße ihren von 55 auf 63% steigern konnte. Die Binnenschifffahrt verlor um 6 Prozentpunkte auf einen Anteil von 8,9%.

Güterverkehr ist nach wie vor noch ein Problem der mittleren und kurzen Reichweiten. Trotz eines beträchtlichen Wachstums des Außenhandels und einer vertieften wirtschaftlichen Integration in Europa während der letzten Jahrzehnte spielt der grenzüberschreitende Güterverkehr sowohl hinsichtlich seines Aufkommens (Tonnen), als auch hinsichtlich seiner Leistung (Tonnenkilometer) eine untergeordnete Rolle. Das Verkehrsproblem entsteht bei den mittleren Distanzen. Auch ein Großteil des grenzüberschreitenden Verkehrs wird über die mittleren Distanzen abgewickelt (vgl. Holzapfel 1992, S. 162f).

In den letzten 20 Jahren haben sich die durchschnittlichen Transportweiten insgesamt nur wenig erhöht. Für die EG liegen hierzu keine Daten vor, aber die vom BMV für die BRD berechneten Trends (DIW 1991, S. 382f; vgl. auch Unterhuber 1991, S. 9 für Österreich) dürften durchaus auch für die EG repräsentativ sein. Überdurchschnittlich war das Wachstum der Verkehrsleistung bei Nahrungs- und Genußmitteln sowie den Verbrauchs- und Investitionsgütern. Dort kann man auch hohe Wachstumsraten in den durchschnittlichen Entfernungen feststellen. Dies dürfte auf die Standortkonzentration bei der Herstellung von Endverbrauchsgütern zurückzuführen sein.

⁵ Die Angaben der EG zum Wachstum des Güterverkehrs, die auf den EUROSTAT-Statistiken beruhen, liegen etwas unter denen der ECMT. EUROSTAT macht keine Angaben für den innerstaatlichen Verkehr in Italien und Luxemburg und betrachtet nicht den Transit beim grenzüberschreitenden Verkehr, der besonders hohe Wachstumsraten zu verzeichnen hat.

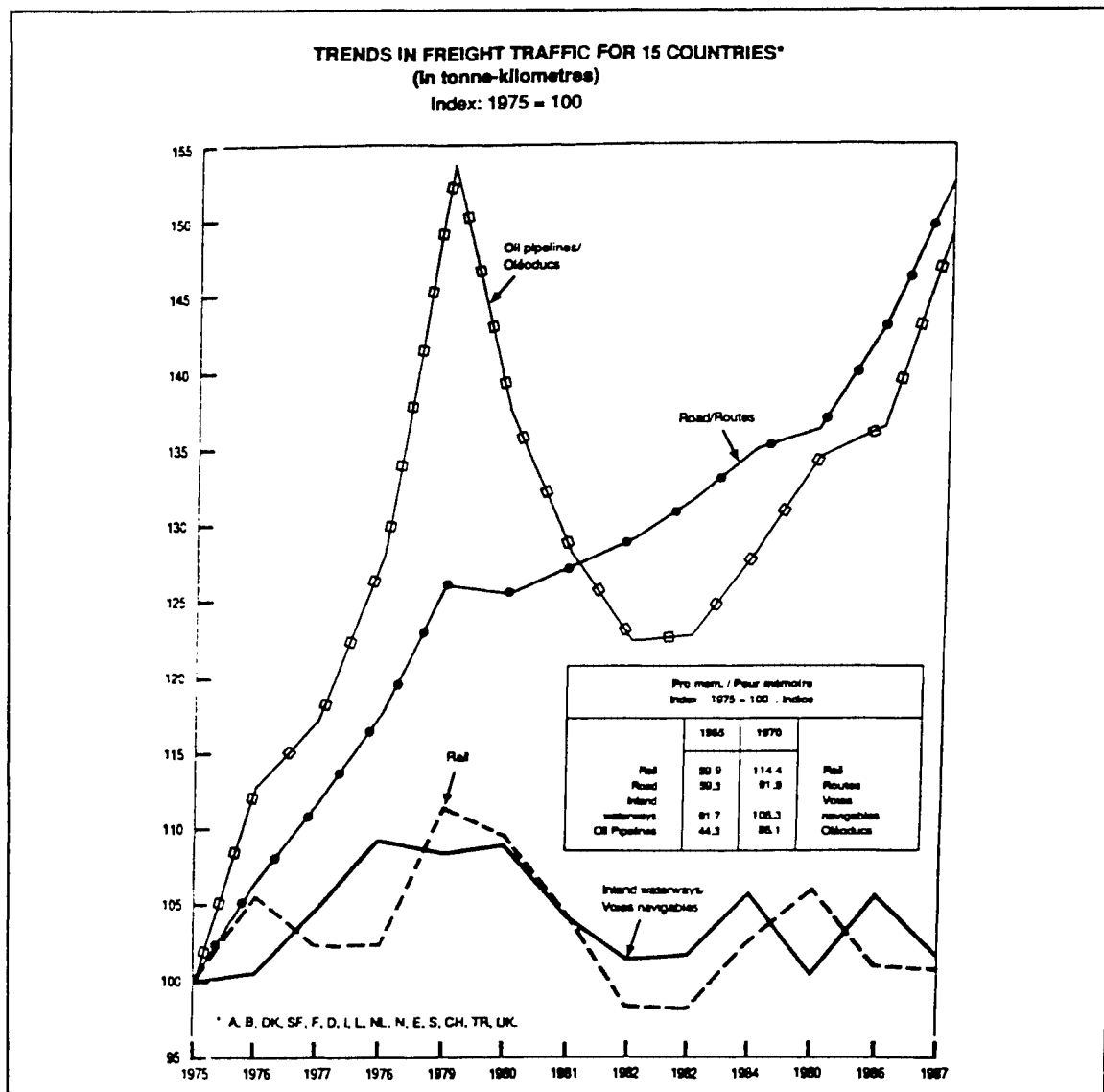


Abb. 1 Der Siegeszug der Straße in Europa (Linster 1991, S. 13)

Betrachtet man den Güterverkehr etwas genauer, dann stellt man fest, daß zwar der überwiegende Anteil des Verkehrsaufkommens im Nahverkehr (< 50 km) stattfindet, der überwiegende Anteil der Verkehrsleistung jedoch im Fernverkehr (> 50 km). Die europäischen Statistiken unterscheiden dagegen lediglich zwischen grenzüberschreitendem und nationalem Güterverkehr. Für die BRD gilt, daß im SGFV (Straßengüterfernverkehr) 70,2 % der Verkehrsleistung, aber nur 15% des Aufkommens erbracht worden sind. Der grenzüberschreitende Fernverkehr hat noch immer einen Anteil von lediglich 18,7% der Verkehrsleistung im SGV (2,5% des Aufkommens) (Busch 1991, S. 23).

Betrachtet man die Hauptursache für diese Entwicklungen, dann ist es die Prioritätensetzung für den Straßenbau. In den siebziger und achtziger Jahren sind über zwei Drittel aller Infrastrukturausgaben der europäischen Länder in den Ausbau des Straßennetzes geflossen. Die Bahn hat kaum mehr als ein Fünftel der Ausgaben zu ihrer Modernisierung erhalten. Während Autobahnen gebaut, Straßenlücken geschlossen und die Fläche durch ein feingliedriges Netz erschlossen wurden, hat man bei der Bahn in den letzten 12 Jahren ca. 12% aller Strecken (d.h. 21 000 km) stillgelegt. Die Investitionen für die Bahn flossen vor allem in

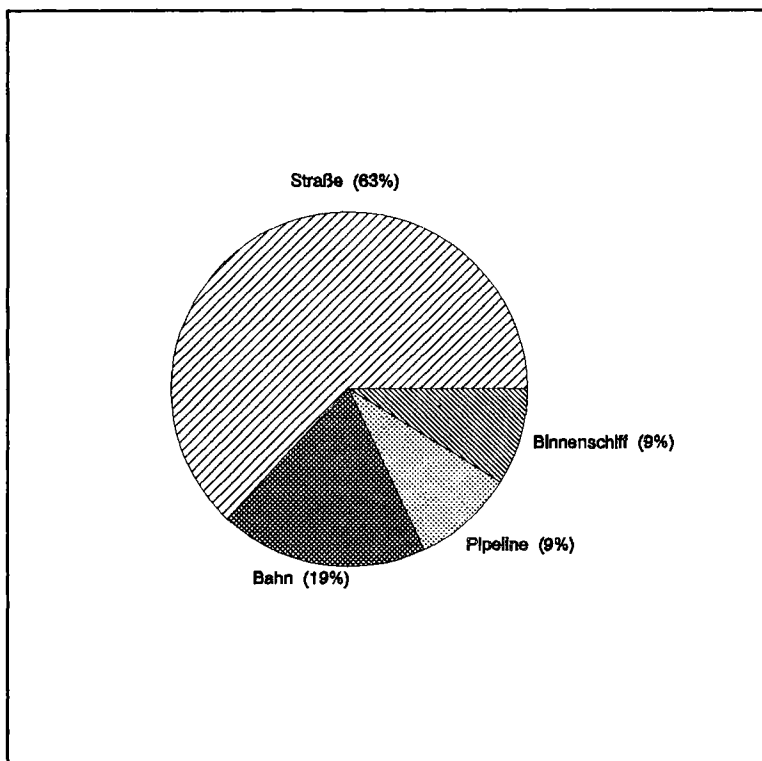


Abb. 2 Modal Split in Europa (Aberle 1991, S. 7)

die Elektrifizierung der Strecken. Angesichts dieses erheblichen Gefälles zwischen den beiden Verkehrsträgern hat sich an dem Gefälle in den Ausgaben auch nichts wesentlich dadurch geändert, daß in Folge der Sparpolitik in den achtziger Jahren die Investitionen im Verkehrswesen abgenommen haben und der Straßenbau davon besonders betroffen war (vgl. Aberle 1991, S. 8).

Infrastrukturinvestitionen schaffen sich ihren eigenen Verkehr (vgl. Hesse/Lucas 1990b). Sie senken die Transportkosten und erhöhen die Transportgeschwindigkeiten. Große Entfernungen werden immer kostengünstiger überwindbar. Allein das bundesdeutsche Programm zum Ausbau von Ortsdurchfahrten bzw. von

Ortsumgehungen hat die Durchschnittsgeschwindigkeit und damit die Reichweiten verdoppelt (Landesregierung NRW 1992, S. 205). Am Beispiel der Brennerautobahn und anderen Transitstrecken haben KNOFLACHER u. a. die verkehrserzeugende und wettbewerbsverzerrende Wirkung von Infrastrukturinvestitionen nachgewiesen. Während bis zum Lückenschluß 1963 Bahn und Straße fast gleiche Wachstumsraten hatten, steigen die Wachstumsraten im LKW-Verkehr nach 1963 sprunghaft an. Wie die Autoren nachweisen, ist der kostensenkende Effekt eines Lückenschlusses wesentlich größer als der nachfragebremsende Effekt der beiden Ölschocks in den siebziger und achtziger Jahren. Umweltsteuern werden wirkungslos, wenn der Ausbau von Infrastrukturen wesentlich stärkere Anreize in eine andere Richtung schafft.

Ohne diese flächendeckende, dichte Erschließung des europäischen Raumes durch ein engmaschiges Straßennetz wären die neuen Unternehmensstrategien, die in den letzten Jahren die Bahn verschärft in Bedrängnis gebracht haben, in dieser Weise nicht möglich gewesen. (vgl. Meier 1989; Holzapfel 1992b).

Heute steht man hier vor einer strategischen Umbruchsituation. Während die Autobahn- und Straßenbauten der sechziger und siebziger Jahre den Straßenverkehr beschleunigten und drastisch verbilligten, während sie also mehr Straßenverkehr schufen, reduzierten sie sich zwischen 1975 und 1984 in Europa um ein Drittel (Aberle 1991, S. 8). Die Tatsache, daß die Straßenbauinvestitionen trotz der Zunahme des Verkehrs nachgelassen haben, wird derzeit als das zentrale Argument der europäischen Autobahnlobby mißbraucht. Politiker und Wirtschaftsvertreter rufen gemeinsam und immer erfolgreicher nach einem Straßenbauprogramm, das die voraussichtlichen Engpässe beseitigen soll. Die kommenden Engpässe könnten jedoch auch zu einem radikalen Umdenken in der Verkehrspolitik genutzt werden.

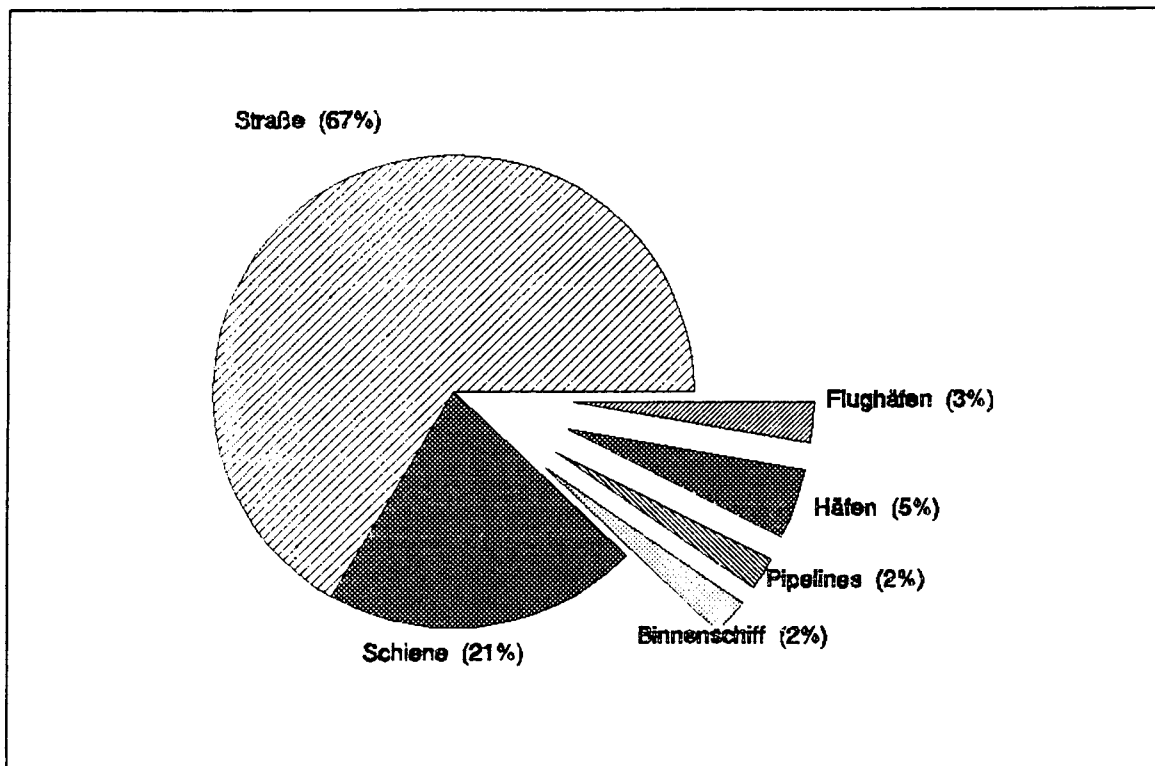


Abb. 3 Falsche Prioritäten in der Investitionspolitik (Aberle 1991)

3.3 Extreme Unterschiede: Ein Indikator für Verlagerungs- und Vermeidungspotentiale

Trotz dieses generellen Trends auf der Straße kann man doch in den Ländern Europas (EG + A + CH + S) beträchtliche Unterschiede beobachten. Die Unterschiede in der Bedeutung der klimafreundlicheren Verkehrsträger und in der Verkehrsintensität (Verkehrsleistung/BSP) geben wichtige Hinweise auf Handlungsspielräume in der Verkehrs- und Wirtschaftsstrukturpolitik. Die Ursachen sollen daher vertieft diskutiert werden.

3.3.1 Zur Bedeutung der klimafreundlichen Verkehrsträger

Auffällig ist der Unterschied hinsichtlich der Anteile der relativ umwelt- und klimafreundlichen Verkehrsträger (Bahn, Pipeline, Binnenschifffahrt) in den einzelnen Ländern. Der Siegeszug der Straße hatte in den einzelnen Ländern Europas unterschiedliche Dimensionen. Zwar konnte die Schiene ihre Position in keinem Land wirklich ausbauen, sie konnte aber zumindest in einigen Ländern bescheidene Erfolge erringen.

Betrachtet man die Verkehrsträgerstruktur in den verschiedenen Ländern (vgl. Abb. 4), so kann man feststellen, daß die Vorreiter bei der Bahn Österreich, Luxemburg, Schweden und die Schweiz sind. Insbesondere in Luxemburg, aber mit Abschwächungen auch in Österreich und Schweden erklärt im wesentlichen die große Bedeutung von Schwerindustrien in der Volkswirtschaft (Stahl) das hohe Gewicht der Bahn. Dies gilt jedoch nicht für die Schweiz.

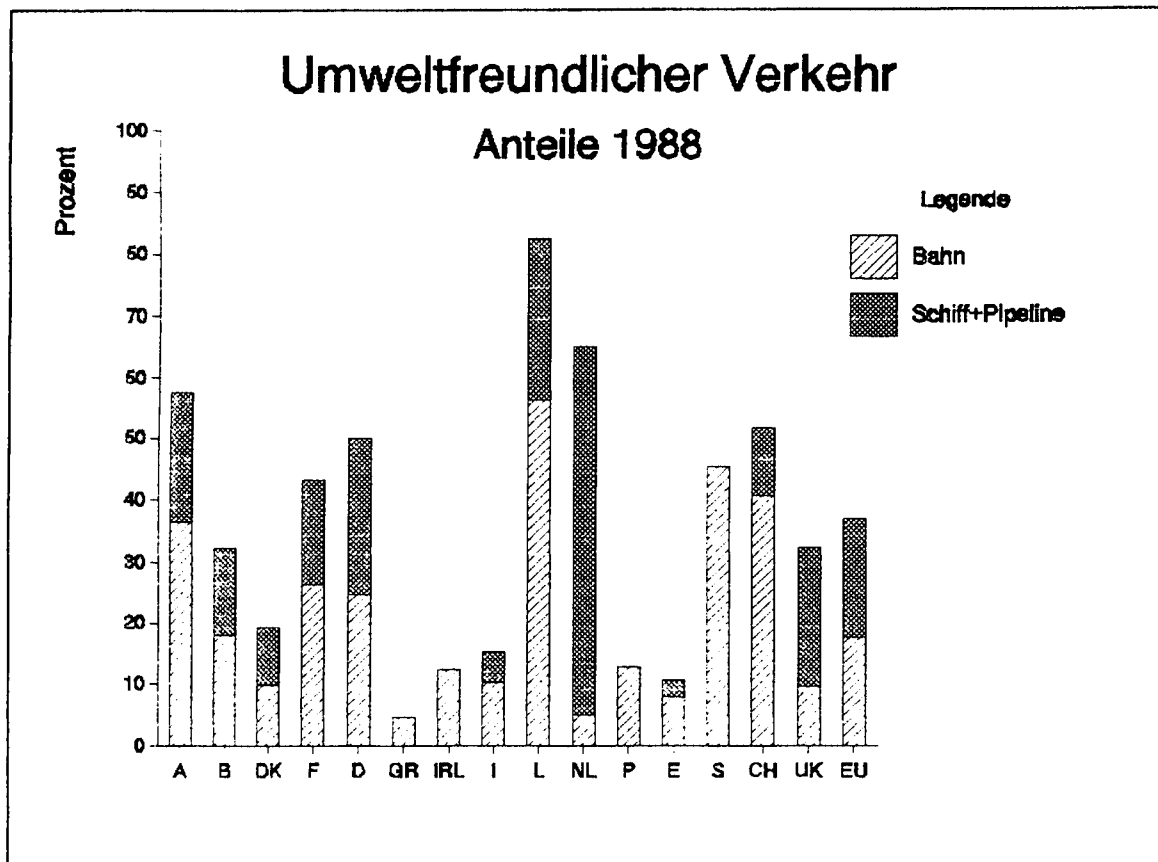


Abb. 4 Die unterschiedliche Bedeutung der umweltfreundlichen Verkehrsträger in Europa. ECMT 1991

Eine große Bedeutung haben die anderen umweltfreundlicheren Verkehrsträger insbesondere für Österreich und die Niederlande. In Österreich spielen Pipelines für Öl und Gas eine besonders große Rolle; fast die Hälfte des Transits und ein Drittel der gesamten Verkehrsleistung wird über Pipelines abgewickelt. In den Niederlanden ist es das dichte Netz an Kanälen, das zu einem relativ hohen Anteil der Binnenschifffahrt (ca. 55%) führt.

Die Bedeutung der umweltfreundlichen Verkehrsträger ist in den weniger entwickelten westeuropäischen Ländern durchgängig geringer als in den industriellen Zentren. Dies hat sicherlich historische Ursachen. Die Bahn ist das zentrale Verkehrsmittel des 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts gewesen. Länder, die ihre Industrialisierung erst in der beginnenden Ära der Automobilität begonnen haben, haben der Schieneninfrastruktur von Anfang eine geringere Priorität gegeben (vgl. Button 1992, S. 36f). Besonders gering ist ihre Bedeutung auch in Dänemark. Dänemark hat wegen des hohen Anteils des LKW die höchste Energieintensität (GJ/tkm) des Güterverkehrs in Europa (Schipper 1992b, S. 9-27). Die im Vergleich der reichen Industrieländer niedrige Bedeutung der Bahn führen die Autoren darauf zurück, daß sich in Dänemark überdurchschnittlich die Transportdistanzen verkürzt haben, die Leerfahrten gestiegen und die Ladungen kleiner geworden sind (ebda. S. 7-3).

Hinsichtlich des Wachstums des Straßenverkehrs in den letzten 20 Jahren (vgl. Abb. 5) hatte Österreich trotz seines noch immer hohen Bahnanteils eine besonders stürmische Entwicklung (um 350%). Der Anteil des Transitverkehrs auf der Straße ist in Österreich hoch. Er nahm zwischen 1970 und 1988 um 583% zu (Schweizer Bundesrat 1990, S. 89) und macht inzwischen ein Viertel des gesamten Österreichischen Straßengütertransports und ein Drittel

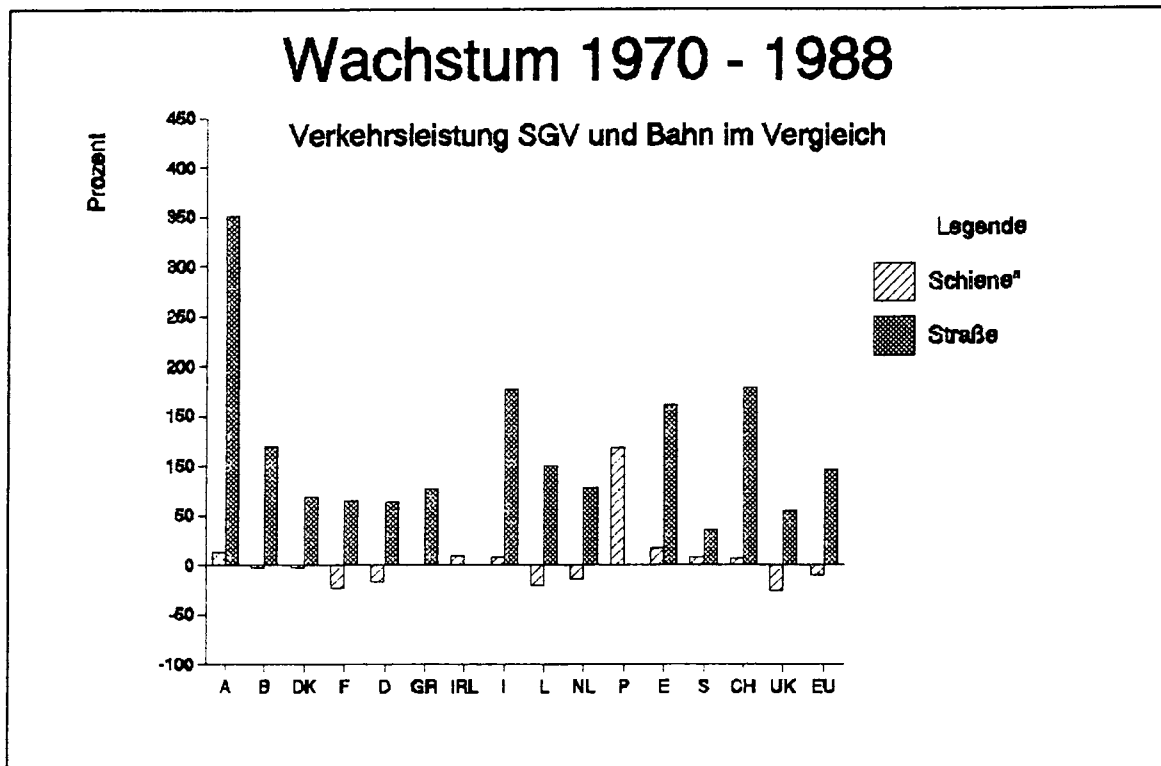


Abb. 5 Wachstum Schiene und Straße im Vergleich; ECMT 1991

des Gesamtverkehrs aus (nach: Koch 1991, S. 12). In diesen Wachstumsraten spiegeln sich die Folgen des großzügige Autobahnausbaus auf den Transitstrecken und des Umwegverkehrs der durch Österreich umgeleitet wurde.

Auch das bedeutende Empfangs- und Versandland Italien hatte überdurchschnittliche Wachstumsraten auf der Straße (um 177%). Hier schlägt sich der Wirtschaftsboom Norditaliens nieder, das während der Krisenjahre 1975-1983 überdurchschnittliche Erfolge verzeichnen konnte. Der Gütertransport wurde wegen der mangelnden Qualität des italienischen Eisenbahnwesens vor allem auf der Straße abgewickelt.

Besonders starke Bahnverluste mußten insbesondere Großbritannien und Luxemburg hinnehmen. Beides sind Länder, die auf der Verliererseite der Wirtschaftsentwicklung standen. Die einseitige Abhängigkeit Luxemburgs vom Stahl und die massive Deregulierungs- und Entindustrialisierungspolitik Thatchers hatten ihre Rückwirkungen insbesondere auf die schienenaffinen Massengüter.

Einige Länder, wie Schweden, die Schweiz, Österreich, Spanien und Irland konnten in den letzten Jahren auch bescheidene Zuwächse auf der Schiene erreichen. In den weniger entwickelten Ländern spielt der wirtschaftliche Aufholprozeß eine gewisse Rolle für das Wachstum der Schiene, in der Schweiz und Österreich die jeweiligen Restriktionen für die Straße und Anreize für die Schiene. In Österreich spielt zusätzlich die Abwicklung des Handels mit Osteuropa eine bedeutende Rolle (vgl. unten genauer).

Obwohl die osteuropäischen Länder einen wesentlich höhere Bahnanteile am Gütertransport hatten, ging auch an ihnen der allgemeine Trend nicht spurlos vorüber. Auch in diesen Ländern waren die Zuwachsraten auf der Straße wesentlich höher als die auf der Schiene (vgl. Thaler 1991, S. 15).

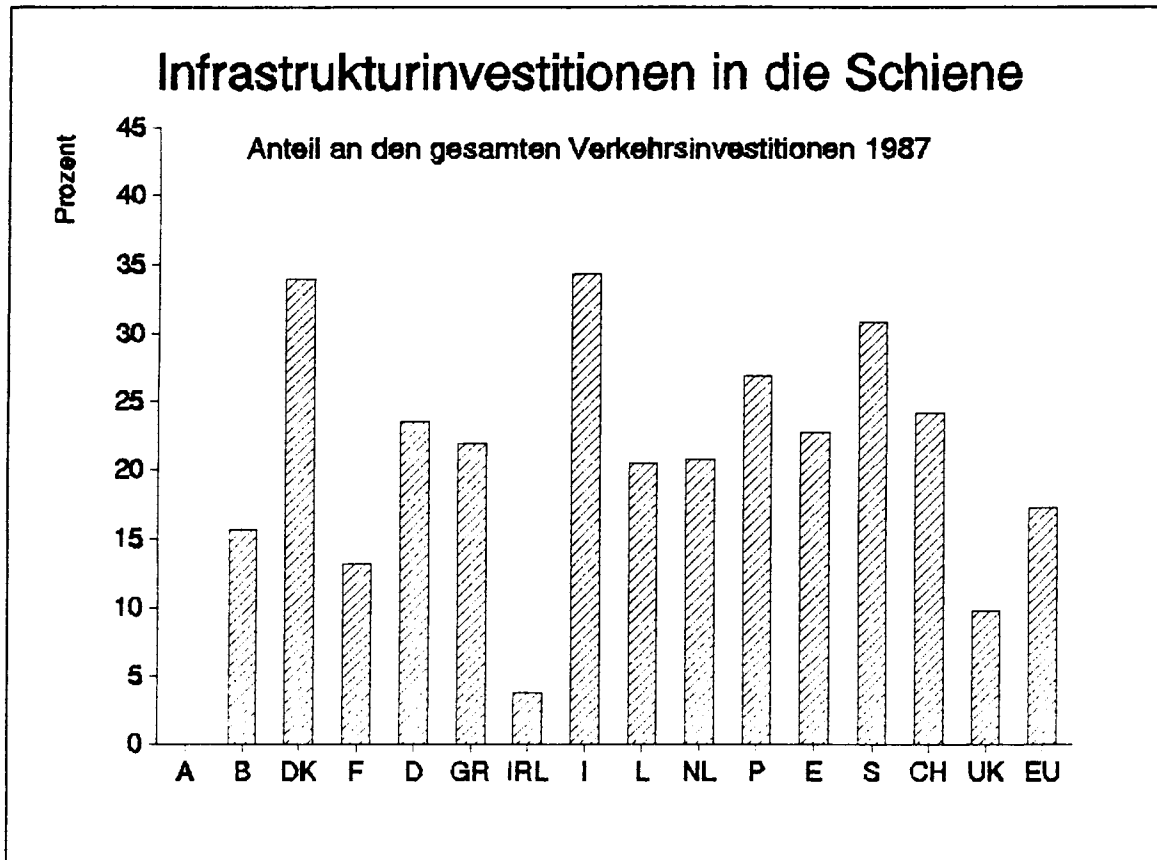


Abb. 6 Infrastrukturinvestitionen in die Schiene. ECMT 1991

Hinsichtlich der Verkehrswegeinvestitionen gibt kein europäisches Land der Schiene den Vorzug (vgl. Abb. 6). Im Gegensatz zum Energiebereich kann man also kein verkehrspolitisches Musterland finden, das eine halbwegs schlüssige Politik zugunsten der Bahn entwickelt hat. Trotzdem gibt es beträchtliche Unterschiede:

In Dänemark und Italien wird derzeit versucht, die bisher geringe Bedeutung der Bahn aufzuwerten. In beiden Ländern wurden 1987 über 30% der Verkehrswegeinvestitionen für die Schiene ausgegeben. Einen ähnlich hohen Anteil hat lediglich Schweden erreicht. Es gibt ein breites Mittelfeld von Ländern, das zwischen 20 und 30% investiert, und einige Schlußlichter wie Großbritannien und Irland, denen die Bahn zehn oder noch weniger Prozent wert ist. Daß diese unterschiedlichen Prioritäten einen entscheidenden Einfluß auf die Verkehrsmittelwahl haben, wird die folgende Analyse aufzeigen.

Wir haben verschiedene Faktoren analysiert, die einen Einfluß auf den Modal Split, insbesondere den Anteil der Bahn an der Verkehrsleistung haben. Wir kamen dabei zu folgenden Ergebnissen:

- Keine besondere Relevanz hat der Anteil des gesamten Schienennetzes am gesamten Straßenverkehrsnetz. Dies wird durch Abb. 7 untermauert. Die meisten Länder haben einen Anteil von 4-6% am Straßennetz. Trotzdem unterscheiden sich doch die Anteile an der Verkehrsleistung, die die Bahn verbuchen kann ganz erheblich. Offensichtlich spielen Qualitätsfaktoren bei der Infrastruktur eine wesentlich größere Rolle, als quantitative Kriterien. Hinsichtlich der Qualität der Infrastruktur gibt es jedoch nur grobe Indikatoren: einer davon ist das Verhältnis von elektrifizierten Bahnlinien zu Autobahnen.

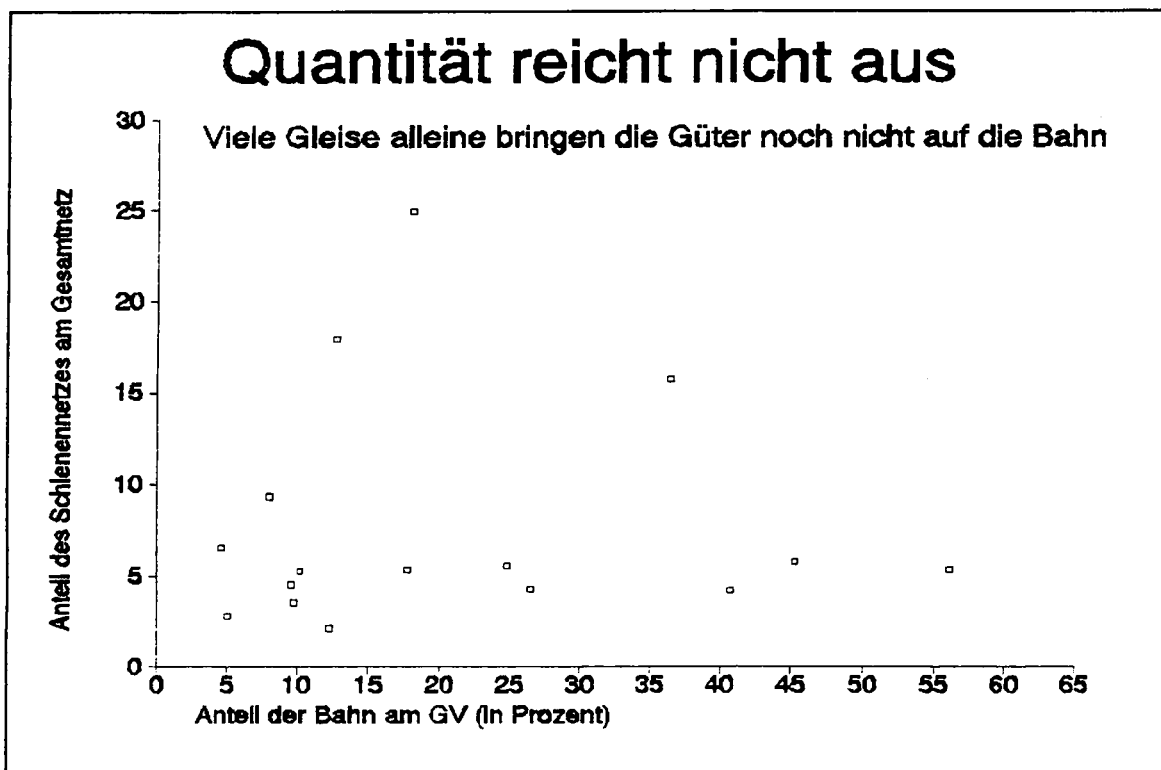


Abb. 7 Modal Split und Anteil der Schiene (ECMT 1991)

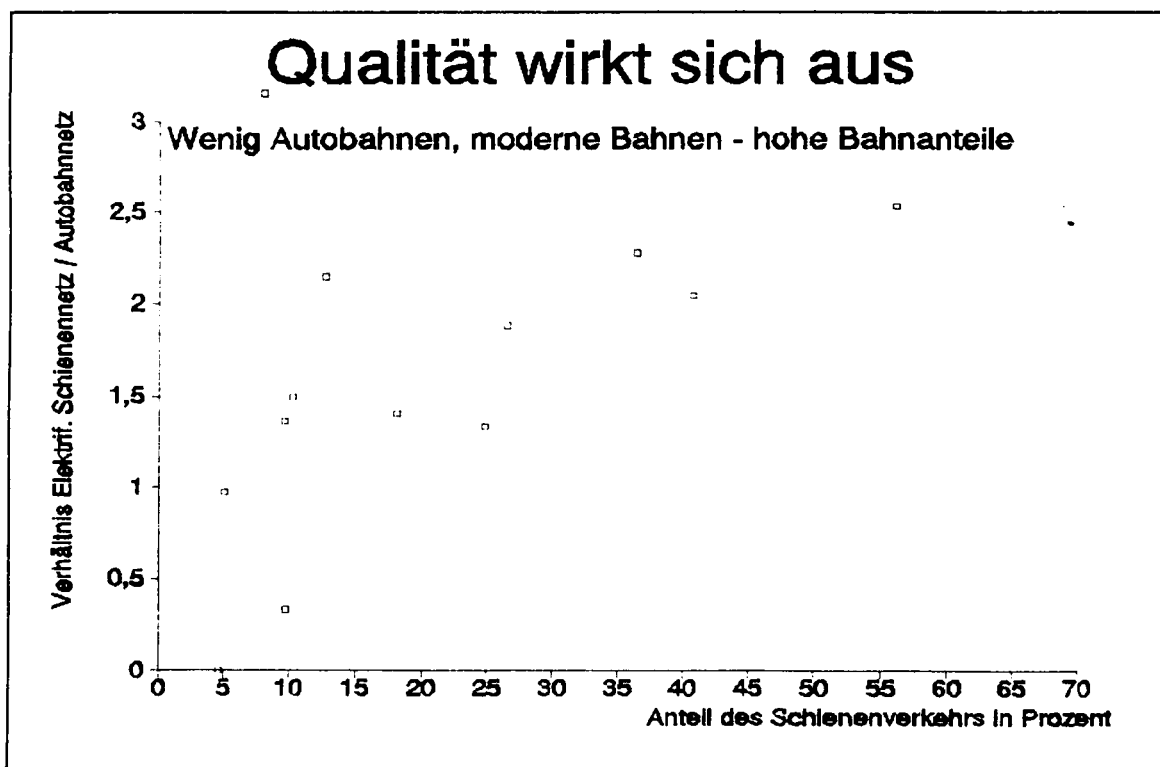


Abb. 8 Modal Split und elektr. Schiene/ Autobahn (nach: ECMT 1991)

- Einen wirklich signifikanten Zusammenhang gibt es, wenn man das Verhältnis elektrifizierter Eisenbahnstrecken zum Autobahnnetz vergleicht (Abb. 8). Elektrifizierte Eisenbahnstrecken sind ein Indikator für die Qualität des Schienennetzes und die erreichbaren Transportgeschwindigkeiten. Nur wenn das Bahnsystem hohe Transportgeschwindigkeiten erreichen kann und das Autobahnnetz relativ schlecht ausgebaut ist, läßt sich ein hoher Anteil der Schiene erreichen. Dieser liegt in Ländern wie Österreich dank eines relativ schwach ausgeprägten Autobahnnetzes höher als in den Ländern mit einer ausgeprägten Autobahninfrastruktur, wie F, D, UK und I. Ein Beispiel kann dies verdeutlichen: Die Dichte von elektrifizierten Strecken ist in Deutschland und in der Schweiz nahezu identisch. In der BRD ist aber das Autobahnnetz wesentlich dichter als in der Schweiz. Dies dürfte ein wesentlicher Erklärungsfaktor für unterschiedliche Bedeutung der Bahn zwischen den beiden Ländern sein.

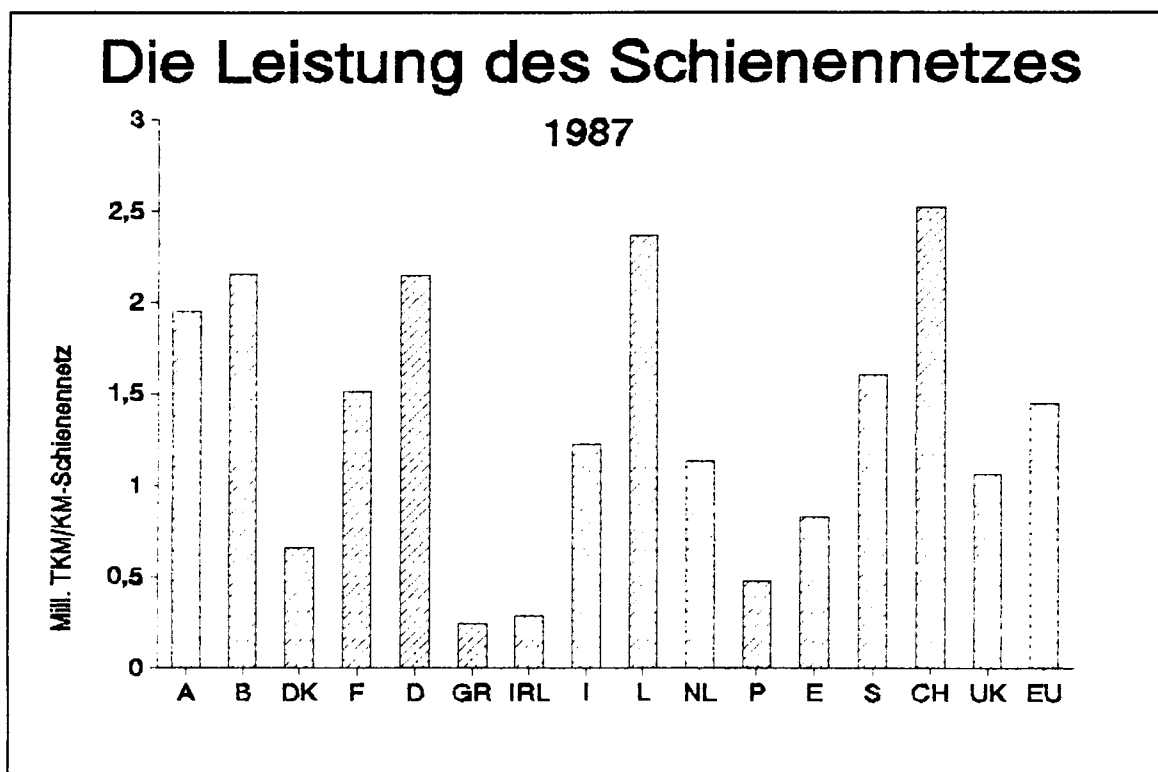


Abb. 9 Die Leistung des Schienennetzes (nach: ECMT 1991)

- Die Leistung des Schienennetzes kann mit der Abb. 9 verdeutlicht werden. Spitzenreiter in Europa ist hier die Schweiz. Auf dem schweizerischen Schienennetz werden über 2.5 Mill. tkm (Tonnenkilometer) auf einem Kilometer Schienennetz transportiert. Eine hohe Kapazitätsauslastung haben auch Deutschland, Belgien und Luxemburg. Dies hängt sehr stark mit dem Elektrifizierungsgrad der Bahn zusammen als dem einzigen Indikator, der für den Modernisierungsgrad der Bahnen im internationalen Vergleich zur Verfügung steht. Mit über 90% ist die Schweiz hier ebenfalls Spitzenreiterin. Das Schlußlicht bilden die weniger entwickelten Länder der europäischen Peripherie. Ihr Schienennetz leistet nur einen Bruchteil dessen, was das schweizerische Schienennetz leistet. Man kann zudem davon ausgehen, daß auch die SBB ihr Potential zur Steigerung der Schienennetzkapazität noch bei weitem nicht ausgeschöpft hat.
- Geringe Auswirkungen auf die Transportmittelwahl hat die bisherigere Steuerbelastung für LKW (vgl. Abb. 10). Die hier errechneten Daten ergeben nur eine sehr grobe Annähe-

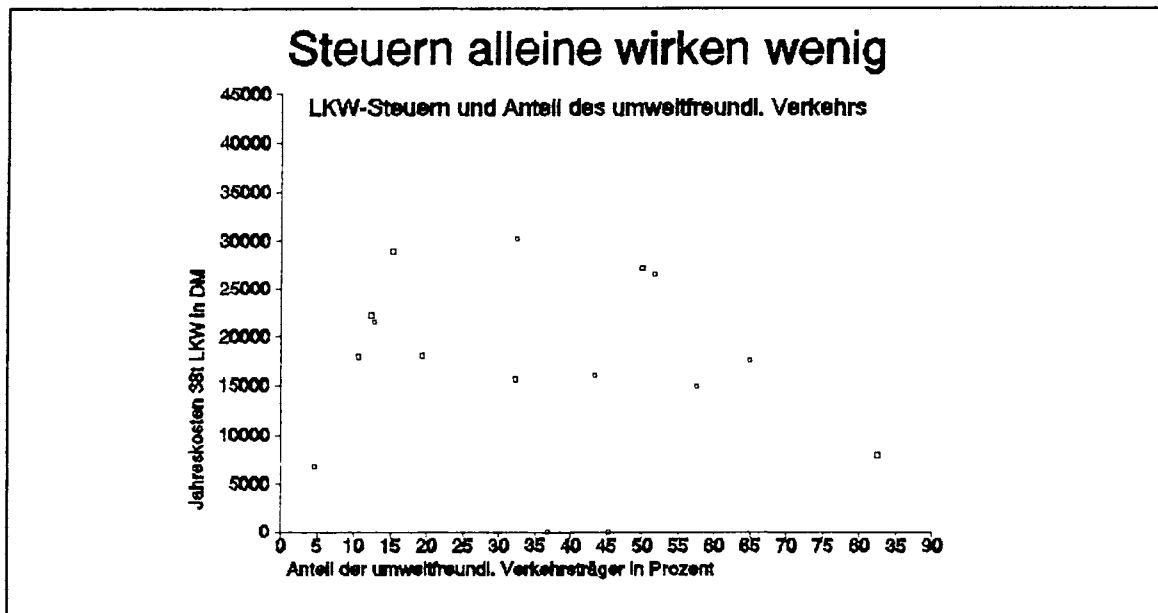


Abb. 10 LKW-Besteuerung und Bedeutung der umweltfreundlichen Verkehrsträger (nach: ECMT 1991)

Es wurde ein 38t-LKW mit einer Fahrleistung von 100 000 km pro Jahr bei einem Spritverbrauch von 33l/ 100km angenommen. Eine solche Annahme ist jedoch nur eine sehr grobe Annäherung. Einerseits ist die durchschnittliche LKW-Größe wesentlich kleiner, andererseits entstehen noch weitere Steuerbelastungen, wie Autobahngebühren (I. F) oder Schwerverkehrsabgaben (A), die nicht einberechnet wurden. In die Kostendifferenzen fließen auch unterschiedliche Lohnkosten, Tarifbestimmungen und Beschränkungen für den LKW-Verkehr ein. Auf der anderen Seite müßten auch die unterschiedlichen Tarife der Bahn bekannt sein. Das Ergebnis ist dennoch plausibel: die Erhöhung der Transportgeschwindigkeiten durch bessere Straßen spielt als Kostenfaktor eine größere Rolle als die heutige Steuerbelastung.

3.3.2 Unterschiedliche Verkehrsintensitäten

Bedeutende Unterschiede gibt es auch hinsichtlich des Transportbedarfs der europäischen Volkswirtschaften (vgl. Tabelle 3). Konnte man bisher annehmen, daß der Transportbedarf mit dem wirtschaftlichen Wachstum gekoppelt ist, so muß man doch feststellen, daß es Ausnahmen von dieser Regel gibt. Grundsätzlich läßt sich eine solche Beziehung feststellen. Für jeden Europäer wurden 1987 3670 kg Waren 1.000 km weit transportiert. Es gibt dabei jedoch einige, die besonders viele Güter aus besonders weiten Entfernungen benötigen. Hierzu gehören die Niederländer, die Belgier und die Schweden (mit jeweils fast 4.000 kg). Bescheidener sind hingegen die Irländer, die nur ein Drittel des Durchschnitts benötigen oder auch die Schweizer. Der Transportbedarf hängt mit dem Einkommen zusammen. Je reicher ein Land, desto mehr Verkehr benötigt es. Es gibt dabei aber bemerkenswerte Ausnahmen (vgl. Abb. 11).

Es gibt jedoch Länder, die für die Erwirtschaftung ihres Bruttosozialprodukts beträchtlich weniger Verkehrsleistungen benötigen als andere. Hierzu gehören insbesondere die Schweiz

Länder	Transport- bedarf/ Kopf in 1000 tkm
A	4,02
B	4,3
DK	3,27
F	3,54
D	3,89
GR	1,30
IRL	1,26
I	3,35
L	3,06
NL	4,32
P	1,31
E	3,90
S	4,94
CH	2,82
UK	3,29
EU15	3,67

Tabelle 3 Verkehrsbedarf der Europäer (nach: ECMT 1992)

und Dänemark (vgl. Abb. 11). Indikator hierfür ist die Verkehrsintensität (Verhältnis von Verkehrsleistung zu Bruttosozialprodukt).

Hohe Verkehrsintensitäten haben die peripheren Länder Spanien, Portugal und Griechenland, aber auch andere Länder, wie Italien, Belgien und die Niederlande. Im Mittelfeld befinden sich Frankreich, Deutschland, Schweden und Großbritannien, während Dänemark, die Schweiz und Irland besonders niedrige Verkehrsintensitäten haben. Die Beobachtung unterschiedlicher Verkehrsintensitäten vermittelt Hinweise auf eine Wirtschafts-, Verkehrs- und Raumordnungspolitik, die die Vermeidung von Verkehr zum Ziel hat. Statistisch bedeutet Verkehrsvermeidung entweder Verminderung des Wirtschaftswachstums oder die Senkung der Verkehrsintensität der Volkswirtschaft.

Eine naheliegende Überlegung, daß die Verkehrsintensität mit der Größe eines Landes zusammenhängen könnte, ist statistisch ausgeschlossen. Es gibt einerseits zahlreiche kleine Länder, die vollkommen unterschiedliche Verkehrsintensitäten haben, es gibt jedoch auch zahlreiche Länder von sehr unterschiedlicher Größe mit die ähnlichen Verkehrsintensitäten (vgl. Abb. 12). Die Schweiz hat im Übrigen eine Exportquote, die mit der der BRD nahezu identisch ist. Kleine Länder sind also nicht notwendigerweise exportorientierter, d.h. sie exportieren nicht notwendigerweise mehr Verkehr als große Länder.

Hier können nur einige Hypothesen aufgestellt werden, die diese Unterschiede in den Verkehrsintensitäten erklären. Die Erklärungskraft dieser Hypothesen ist von strategischer Bedeutung für die Formulierung einer Verkehrsvermeidungspolitik.

1. Die Verkehrsintensität hängt mit der Bedeutung des Dienstleistungssektors für die Volkswirtschaft zusammen. Je stärker dieser wenig gütertransportintensive Sektor ist, desto niedriger ist die Verkehrsintensität. Diese Vermutung liegt für ein Land wie Dänemark nahe. Der Anteil der Industrie liegt dort lediglich bei 17% des BSP (in D: 30%). Die Schweiz ist jedoch mit einem Beschäftigtenanteil von über 55% ein Land mit einem sehr starken Industriesektor, was gegen dieses Überlegung spricht. Schweden und die Niederlande sind wiederum zwei Länder mit ausgeprägten Dienstleistungssektoren. Beide haben jedoch - wohl wegen ihrer grundstoffindustriellastigen Industriestruktur - hohe Verkehrsintensitäten. Die Reichweite dieser Hypothese dürfte daher begrenzt sein.
2. Die Transportintensität hängt mit der Raumstruktur der Ökonomie zusammen. Länder mit zahlreichen kleineren und mittleren Wirtschaftszentren, also einer gleichmäßigeren Verteilung der Wirtschaftsaktivitäten über den Raum verursachen weniger Güterverkehr, als hochgradig polarisierte Raumstrukturen mit nur sehr wenigen Zentren. Diese Hypothese hat eine Erklärungskraft für die Schweiz, Dänemark und für Österreich (wenn man den Transit herausrechnet). Sie kann aber nicht erklären, warum die einer

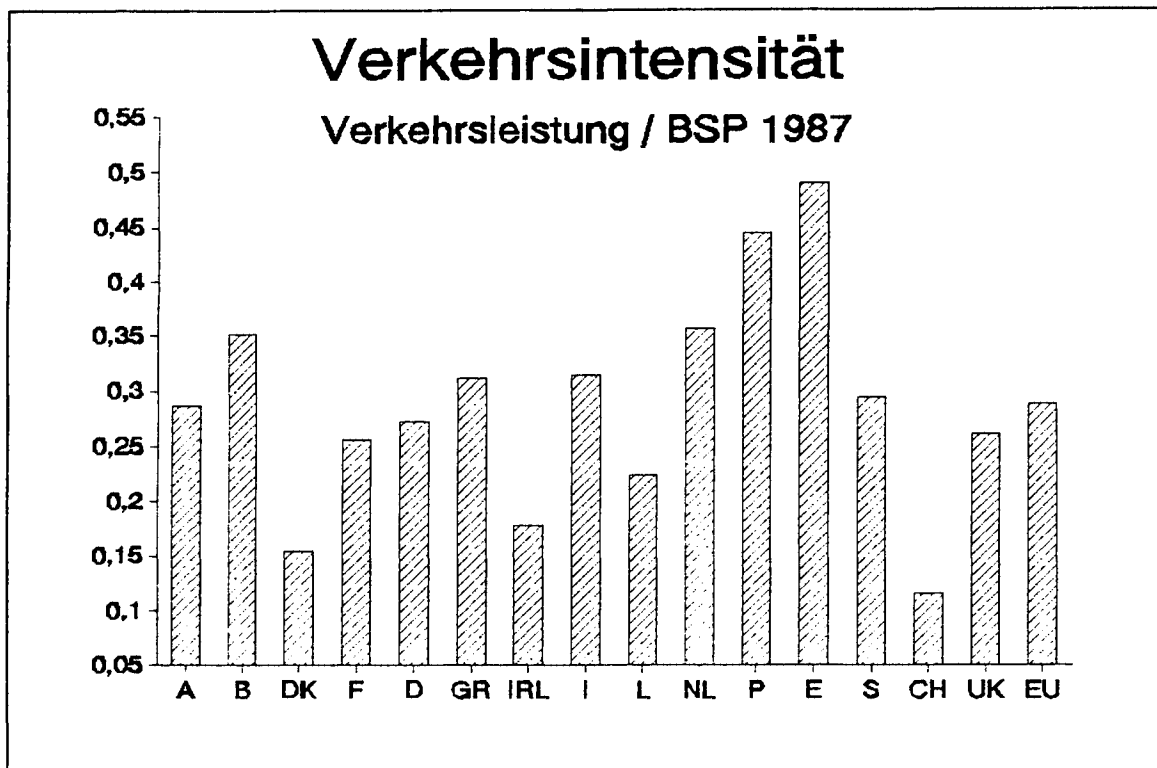


Abb. 11 Verkehrsintensität in Europa (nach: ECMT 1991)

zentralistischen Siedlungs- und Wirtschaftsstruktur geprägten Länder Frankreich oder Großbritannien niedrigere Verkehrsintensitäten haben, als die BRD oder die Niederlande.

3. Die Transportintensität hängt mit dem Anteil der Niedriglohn- und Lowtech-Produkte zusammen. In Ländern mit niedrigen Löhnen, einer geringen Arbeitsproduktivität und damit einer geringen Wertschöpfung ist das Verhältnis von Warenwert zu Warenmenge schlechter, als in Ländern mit hoher Wertschöpfung. Die Transportintensität ist damit ein Gradmesser für die Modernität der Volkswirtschaft. Je größer der Anteil innovativer Hochlohnprodukte, desto geringer die Transportintensität. Dies könnte erklären, warum die Länder der europäischen Peripherie, aber auch niedergehende altindustrielle Regionen (Belgien, Teile von Großbritannien) eine höhere Transportintensität haben, als die Schweiz oder Dänemark. Diese würde der Beobachtung der "Entmaterialisierung" des Wachstums, eines fallenden Anteils des Verkehrsaufkommens am Bruttosozialprodukt entsprechen (Ihde 1984, S. 105). Die Untersuchung von SCHIPPER (u.a. 1992b) stellt im internationalen Vergleich ebenfalls fest, daß eine konstante Verkehrsintensität kein Naturgesetz ist. Sie fällt sowohl in den USA als auch in Japan (ebda. S. 14), allerdings in den USA von einem wesentlich höheren Ausgangsniveau als in Europa. Der Trend zur "Entmaterialisierung" wird jedoch zumeist durch die "Enträumlichung" - die wachsende Arbeitsteilung, Spezialisierung und Standortkonzentration wieder aufgehoben. Somit kann dies nicht der einzige Erklärungsfaktor sein - insbesondere nicht für die Sonderfälle Schweiz und Dänemark.
4. Die Verkehrsintensität hängt mit der ökonomischen Konzentration zusammen. Wo zahlreiche kleine Betriebe regionale Märkte befriedigen, ist der Verkehrsbedarf geringer, als im Falle einer Standortkonzentration durch Großbetriebe, die Skalenerträge ausnützen. Massenproduktion in Großkonzernen ist transportintensiver als moderne mittelständische oder handwerkliche-, bäuerliche und somit dezentralisierte Betriebs-

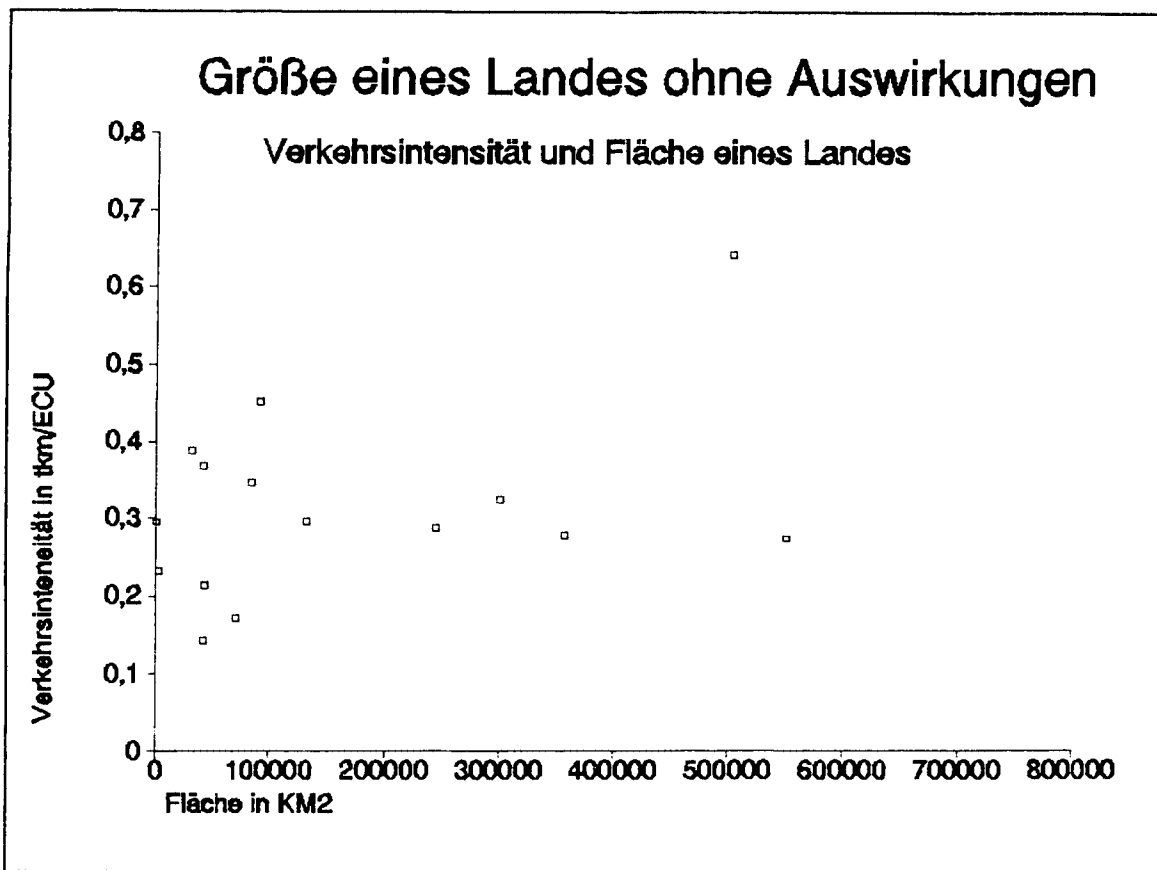


Abb. 12 Transportintensität und Größe eines Landes (nach: ECMT 1991)

strukturen, die am Bedarf regionaler Märkte ausgerichtet sind.

Sowohl für Dänemark als auch für die Schweiz gibt es Anhaltspunkte dafür, daß diese Hypothese zutrifft. SCHIPPER u.a. beobachten für Dänemark, daß der Transport von kleinen Ladungen über kurze Strecken eine überdurchschnittliche Bedeutung hat (1992b, S. 9-27). In Dänemark fehlen weitgehend die verkehrserzeugenden Großindustrien (z.B. Automobilindustrie und Konsumgüterindustrien) (Buigues 1991, Tab. 26). Hohe Bedeutung haben die agroindustriellen Industrien, die zum Teil auch für regionale Märkte produzieren. In der Schweiz hat die Landwirtschaft im europäischen Vergleich noch eine überdurchschnittliche Bedeutung. Hinzu kommt eine Betriebsgrößenstruktur, die für europäische Verhältnisse ungewöhnlich ist. Über 90% der Beschäftigten arbeiten in Klein- und Mittelbetrieben. In der Industrie arbeiten im Durchschnitt 16,5 Mitarbeiter/ Betrieb. Eine gewerbliche Wirtschaftsstruktur, die sich auf eine Nischenproduktion konzentriert hat, ist also prägend für die Schweiz (Brugger 1991, S. 66ff). Dies ist - auch wenn die Schweiz einige Großkonzerne beherbergt, insbesondere die Chemie Giganten durchaus auch ein Erklärungsfaktor für die niedrige Transportintensität der Schweiz.

Von einem Modell Schweiz kann man jedoch nur beschränkt sprechen. Die Schweiz produziert bestimmte besonders verkehrserzeugende Güter nicht. Sie hat damit zum Teil eine bestimmte verkehrssparende Spezialisierung in einer europäischen Arbeitsteilung - so, wie die Spezialisierung der Niederlande verkehrserzeugend ist. Die kleinbetriebliche Wirtschaftsstruktur ist dennoch Vorbild für eine verkehrsvermeidende Ökonomie. Mit der europäischen Integration wird diese voraussichtlich einer erheblichen Bedrohung ausgesetzt (vgl. Brugger 1991, S. 70ff).

3.4 Fazit

Die Analyse der Unterschiede zwischen den europäischen Ländern hat einige wichtige Hinweise für eine ökologische Güterverkehrspolitik geben können:

- Entscheidend für die Verkehrsmittelwahl sind der Modernitätsgrad der Schieneninfrastruktur und die Dichte des Autobahnnetzes. Je engmaschiger das Autobahnnetz ist, desto geringer das Verhältnis von elektrifizierten Eisenbahnlinien zu Autobahnen ist, desto geringer ist auch der Anteil der Bahn an der Verkehrsleistung. Länder mit einem hohen Bahnanteil haben ein elektrifiziertes Schienennetz, das mindestens doppelt so lang ist, wie das Autobahnnetz. Ein dichtes Autobahnnetz erlaubt einen derart schnellen und flexiblen Gütertransport, daß die hierdurch entstehenden Kostenvorteile kaum durch höhere Steuern alleine ausgeglichen werden können. Der Modal Split ist unabhängig von den sehr unterschiedlichen Steuerbelastungen für den LKW-Verkehr. Politisch bedeutet diese Beobachtung, daß ein gleichzeitiger Ausbau von Schiene und Autobahn nicht dazu geeignet ist, eine Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene zu erreichen. Dies gelingt nur durch eine einseitige Prioritätensetzung für die Schiene.
- Entscheidend für die Vermeidung von Verkehr ist die Verhinderung des wirtschaftlichen Konzentrationsprozesses. Kleinbetriebliche Strukturen sind weniger verkehrsintensiv als zentralisierte Strukturen. Geringe Verkehrsintensitäten können zudem als Nebenerscheinung einer modernen Wirtschaftsstruktur mit einem starken Dienstleistungssektor und einem hohen Anteil von hochwertigen Gütern betrachtet werden.
- Gegenüber diesen zentralen Variablen zur Verlagerung und Vermeidung von Verkehr spielt der Transportpreis eine zwar wichtige, jedoch nur eine zweitrangige Bedeutung.

4 Die europäische Verkehrspolitik

Hauptziel der europäischen Verkehrspolitik ist die Schaffung einer einheitlichen Marktordnung für den Güterverkehr und damit die Liberalisierung des Güterverkehrs. Im Rahmen dieser Verkehrspolitik finden sich bescheidene Ansätze, die Umweltdimension zu berücksichtigen. Die EG-Kommission verweist wiederholt auf die Berücksichtigung der Umweltdimension bei der notwendigen Steuerharmonisierung des Güterverkehrs, auf ökologische Nebenwirkungen der Liberalisierung und auf die Abgasgrenzwerte für Lastwagen. Diese Aspekte der europäischen Verkehrspolitik sollen näher untersucht werden.

4.1 Die Liberalisierung

Die Liberalisierung des Güterverkehrs betrifft gleichermaßen den Straßengüterverkehr und die europäischen Eisenbahnen. Man kann dabei jedoch von einer Ungleichzeitigkeit der Liberalisierungspolitik sprechen, die mit ihren politischen Durchsetzungschancen zusammenhängt. Die wesentlichen Elemente der Liberalisierung im Straßengüterverkehr werden bereits umgesetzt, während die ersten Kommissionsvorschläge zu einer europäischen Bahnpolitik erst 1990 vorgelegt worden sind. Beide Elemente werden im folgenden diskutiert.

4.1.1 Straßengüterverkehr

Die Liberalisierung des Güterverkehrs auf der Straße ist in den Grundzügen bereits beschlossen. Sie erfordert zahlreiche Maßnahmen, insbesondere die Harmonisierung der rechtlichen Rahmenbedingungen für den Güterverkehr. Der Straßengüterverkehr war bisher einer der besonders stark national reglementierten Wirtschaftssektoren. In vielen Ländern gab es Zugangs- und Mengenbeschränkungen für in- und vor allem für ausländische Spediteure, Tarifvorschriften, unterschiedliche Besteuerungssysteme und unterschiedliche Vorschriften für LKW. Mit der Liberalisierung des SGV fallen bisherige Mengenbeschränkungen und Kontingente weg, die dem Wachstum des Gütertransports entgegenwirken sollten. Dies soll nach einem Kommissionsvorschlag vom 27.8. 1991 (KOM 91/293) bis zum 1.1. 1993 realisiert sein. Die Verabschiedung der Verordnung zum "Zugang zum Güterverkehrsmarkt" steht noch 1992 bevor. Ziel dieser Verordnung ist es, "Mengenbeschränkungen" durch qualitative Kriterien zu ersetzen, die Voraussetzung für eine Gemeinschaftslizenz für den Güterverkehr ist. Die wesentliche Grundlage hierfür, eine Richtlinie, die den Zugang zum Beruf des Güterverkehrsunternehmers harmonisiert, ist bereits 1989 verabschiedet worden.⁶ Die Tarifgestaltung und damit die Preisbildung sollen liberalisiert werden. Schließlich wird die sog. Kabotage, der Transport von ausländischen Waren im Ausland (in Bezug auf den Standort der Spedition), freigegeben.

⁶ RL 89/438 vom 22.7. 1989, Abl. L212: Eine Bewertung der Strenge dieser Zulassungsvorschriften konnten wir noch nicht leisten. Die Kommission erhebt den Anspruch, daß mit der Richtlinie eine Niveauanhebung bzgl. Zuverlässigkeit, finanzieller Leistungsfähigkeit und fachlicher Eignung erreicht worden ist.

Die Wirkungen der Wettbewerbspolitik sollten im Positiven wie im Negativen nicht überschätzt werden. Der grenzüberschreitende Güterverkehr ist derzeit ein relativ kleines Marktsegment mit einem Anteil von ca. 17 % der gesamten Verkehrsleistung (Heinze 1989, S. 630). Untersuchungen für das Verkehrsministerium sind daher auch zu dem Ergebnis gekommen, daß die kurzfristigen Veränderungen allein durch die Liberalisierung der Verkehrsmärkte relativ gering sind (vgl. Baum 1990).

Die bisherigen strengen Mengenbeschränkungen, Preisfestlegungen und Marktzugangsbeschränkungen dienten nicht nur dem Schutz der nationalen Eisenbahnen gegenüber der Konkurrenz der Straße, sie schützte auch das nationale Speditionsgewerbe vor allzu scharfer Konkurrenz. Entsprechend haben diese Liberalisierungen auch eine ambivalente Wirkung auf die Umwelt:

Die Preiskonkurrenz wird sich verschärfen. Es besteht die Gefahr, daß die Transportkapazitäten kurzfristig wesentlich schneller wachsen als die Nachfrage nach Transportleistungen. Die Erfahrungen aus den USA haben gezeigt, daß nach der Freigabe von Mengen- und Preisbindungen zahlreiche Kleinunternehmer, sogenannte "Owner-operators" entstanden sind, die unter Bedingungen extremer Selbstausbeutung versucht haben, sich auf dem Markt zu halten. Der Versuch der Kommission, dieser Entwicklung durch eine weitere Verschärfung der Zugangsvoraussetzungen zum Speditionsgewerbe vorzubeugen, ist am Ministerrat gescheitert (Europe Environment Nr. 376 vom 26.11.1991, vgl. Anm. 3). Solche Entwicklungen haben in den USA zu einem ruinösen Wettbewerb geführt, an dessen Ende vor allem Großunternehmen mit einer überlegenen Logistik und großen Transportterminals, sowie einzelne flexible Kleinanbieter übrigbleiben. Selbst die internationalen Vereinigungen der Verkehrsunternehmer und der Speditionen befürchten Überkapazitäten durch die Liberalisierung und eine zunehmende Mißachtung der Regeln. Der Konzentrationsprozeß kann ökologisch Vorteile mit sich bringen: Eine überlegene Logistik bringt Effizienzvorteile mit sich, insbesondere die Verminderung von Leerfahrten. Die Verbesserung sozialer Standards und ihre Kontrolle sind bei Großbetrieben besser bei gegenüber kleinen Speditionen durchzusetzen.

Außerdem wird allgemein erhofft, daß der Werkverkehr beträchtlich abnimmt. Durch die Liberalisierung des Güterverkehrs fällt ein wesentliches Motiv für den Werkverkehr weg: die Umgehung staatlicher Kontingente und Tarifbestimmungen. Von der verschärften Konkurrenz werden außerdem günstigere Tarife erwartet, die die Auftragsvergabe an Speditionen günstiger werden lassen als die Werkfahrt. Da fast die Hälfte aller Werkverkehrsfahrten Leerfahrten sind, kann dies zu einem beträchtlichen Effizienzgewinn durch eine bessere Auslastung führen. Im Falle eines Konzentrationsprozesses kann man jedoch nicht davon ausgehen, daß Effizienzgewinne tatsächlich in Form niedriger Preise an die Nachfrager weitergegeben werden.

Insofern werden sich zwar die Markteinbußen für die Bahnen durch einen Preisverfall in Grenzen halten, der Konzentrationsschub wird aber gleichzeitig mit einem Modernisierungsschub verbunden sein, der die Qualität und Flexibilität von Transportdienstleistungen gegenüber den Bahnen wesentlich erhöht.

Die Liberalisierung wird sich erst langfristig auswirken. Nach HEINZE (1989) wirkt sie wie eine "institutionelle Kapazitätserweiterung". Die Qualität des Transportservice wird sich verbessern und die Kosten entsprechend sinken. Die damit geschaffene "Verkehrserleichterung" schafft sich ihr eigenes Wachstum. Produktionsauslagerungen oder die "just-in-time" Produktion werden damit an Attraktivität gewinnen. Hinsichtlich einer ökologischen Güterverkehrspolitik ist es dennoch die falsche Konsequenz aus dieser Analyse, wenn die Liberalisierung als solche in Frage gestellt wird. Zu kritisieren ist aber das Fehlen von flankierenden, zeitgleich eingeführten Maßnahmen, die die umweltschädlichen Effekte der Liberalisierung kompensieren bzw. die Entwicklungen zielgerichteter in eine umweltfreundliche Richtung lenken. Die Ungleichzeitigkeit von Liberalisierung und kompensierenden umweltorientierten Maßnahmen wird sogar als vertragswidrig angesehen. JAHNS-BÖHM und BREIER (1992, S. 54f)

interpretieren die Querschnittsklausel des Art. 130r II EWG-Vertrages, der die Erfordernisse des Umweltschutzes zum Bestandteil der anderen Politiken der Gemeinschaft erklärt, so, daß keine Maßnahmen ergriffen werden dürfen, die umweltschädliche Auswirkungen haben und die nicht durch flankierende, zeitgleich wirkende Maßnahmen verhindert oder kompensiert werden. Ihre Analyse der Liberalisierung des Güterverkehrs kommt zum Ergebnis, daß diese Rechtsanforderung nicht erfüllt wird.

4.1.2 Die Liberalisierung bei den Eisenbahnunternehmen

Im Februar 1990 hat die EG-Kommission einen Vorschlag zur "Entwicklung der Eisenbahnunternehmen in der Gemeinschaft" vorgelegt (KOM (89) 564). Dieser ist am 26. 7. 1991 vom Ministerrat angenommen worden (RL 91/440 EWG; Abl. L237/25).

Ziel der Rahmenrichtlinie ist die Schaffung klarerer Marktbedingungen für die Eisenbahnen in der EG. Zu diesem Zweck soll eine klare Kostentrennung zwischen dem Betrieb des Schienennetzes und den eigentlichen Transportleistungen erfolgen. Diese Trennung dient der Kostentransparenz. Eisenbahnen sollen als wirtschaftliche Unternehmen funktionieren. Der Netzbetreiber soll kostendeckende Preise verlangen. Eine Quersubvention zwischen den Sparten der Bahn soll ausgeschlossen werden. Wenn der Staat aus bestimmten sozialen oder gesellschaftspolitischen Gründen Zusatzleistungen von der Bahn erwartet, muß diese Dienstleistung der Bahn vergütet werden. Das zweite Element der Richtlinie ist die ökonomische Sanierung der europäischen Bahnen. Diese sollen eine "gesunde Finanzstruktur" erhalten mit einem ausreichenden Kapital zum Erhalt ihres Anlagevermögens.

Weiterhin regelt die Richtlinie Transitrechte von ausländischen Bahnen über das nationale Netz. Diese müssen - gegen eine entsprechende Vergütung - gewährleistet werden. Bahnen sollen weiterhin eine aktive Geschäftspolitik betreiben können, zur Eröffnung neuer Geschäftsbereiche und der Erschließung neuer Märkte. Außerdem soll eine Regelung gefunden werden, die die Rolle des Beamtentums in den Bahnen neu definiert.

Die EG will eine Gemeinschaftsfinanzierung bereitstellen, um ein grenzüberschreitendes und miteinander kompatibles Hochgeschwindigkeitsnetz voranzubringen. Schließlich sollen noch Hürden für den kombinierten Verkehr beseitigt werden. Insbesondere soll die Freiheit der Vor- und Nachlieferung an die Schiene gewährleistet werden, d.h. monopolistische Zulieferbeziehungen zwischen Straße und Bahn aufgebrochen werden.

Die Maßnahmen zur Liberalisierung des Bahnwesens kommen spät. Die "nationale Beschränktheit" der europäischen Staatsbahnen war eine der wesentlichen Ursachen, warum die Bahnen auf dem Terrain, auf dem sie natürliche Systemvorteile haben - dem Langstreckentransport - bisher Verlierer der "Maßstabsvergrößerung" durch die europäische Integration waren. Der sehr allgemeine Rahmen der Richtlinie könnte eine Chance für die Bahnen bilden, den von ihnen verschlafenen Integrationsprozeß aufzuholen.

Wie dieser allgemeine Rahmen jedoch tatsächlich umgesetzt wird, ob und unter welchen Bedingungen er tatsächlich zu einer Modernisierung der Bahnen führt, wäre Thema einer eigenen Untersuchung (vgl. Kap. 7.3.2). Es ist zu befürchten, daß die Durchsetzung betriebswirtschaftlicher Kostenrechnungen bei gleichzeitigen knappen kommunalen und regionalen Kassen die Stilllegungspolitik in der Fläche weiter beschleunigt. Es besteht die Gefahr, daß eine Privatisierungspolitik unter dem Diktat knapper Kassen das Transportangebot auf der Schiene in einem Bereich drastisch verschlechtert, in dem die Notwendigkeit einer Verkehrsverlagerung besonders groß ist.

4.2 Die "grenzenlose Subventionierung" des Güterverkehrs

Der Güterverkehr verursacht direkte Wegekosten und externe Kosten. Zu den Wegekosten gehören Maßnahmen zum Erhalt und zum Neubau von Straßen. Der Straßengüterverkehr deckt heute nicht einmal die gesamten von ihm verursachten Wegekosten (vgl. UPI 1989, EEB 1990; Riedel 1990; Unterhuber 1991). Die ökologischen und sozialen Folgekosten werden bisher noch nicht internalisiert. Die EG-Kommission hat sich in den letzten Jahren wiederholt zur Kostenwahrheit bekannt. Bisher wurden jedoch keine Maßnahmen durchgesetzt, die diesen Bedingungen tatsächlich entsprechen. Man kann daher von einer Wettbewerbsverzerrung zugunsten des SGV sprechen.

Vorraussetzung der Liberalisierung des Güterverkehrs ist die Harmonisierung der Rahmenbedingungen. Es bestehen zwischen den einzelnen Mitgliedsländern noch erhebliche Differenzen in der Steuerbelastung für den Güterverkehr. Dies betrifft vor allem die Kraftfahrzeugsteuern, die Mineralölbesteuerung und Beiträge zur Wegekostendeckung. Die Gesamtsteuerbelastung schwankt für einen idealtypisch angenommenen 38-Tonnen-Sattelschlepper mit 100.000 km jährlicher Fahrleistung zwischen ca. 6.000 und 14.000 ECU in der EG. Die KFZ-Steuer variiert zwischen 767 und 13.400 DM.

Die Harmonisierung dieser steuerlichen Rahmenbedingungen ist noch immer Konfliktstoff zwischen den Ländern mit niedrigen und denjenigen mit relativ hohen Steuersätzen. Eine Harmonisierung auf einer mittleren Ebene beinhaltet die Gefahr, daß die Verzerrungen in der Kostenzurechnung zwischen den Bahnen und dem Straßengüterverkehr weiter zunehmen. Ein Verzicht auf eine Harmonisierung würde eine massive Standortverlagerung in die Länder mit den niedrigsten Steuern bedeuten.

4.2.1 Die Harmonisierung der Mineralölsteuern

Im Juni 1991 hat sich der Ministerrat nach einer über zweijährigen Debatte auf Mindestsätze für energiebezogene Verbrauchssteuern geeinigt. Hierzu gehören unter anderem Steuern auf Benzin und Diesel. Die Einigung basiert auf Kommissionsvorschlägen vom Februar des Jahres, die bei einigen Steuern zum Teil beträchtliche Erhöhungen vorsahen.

Energieträger	Vorschlag von 1989 (ECU/ 1000l)	Position von 1991	Veränderung in ECU	Relative Veränderung
Bleihaltiges Benzin	337	495	+ 158	+ 46%
Bleifreies Benzin	287	445	+ 158	+ 55%
Diesel	195-205	245-270	+ 40-65	+ 16%

Tabelle 4 Harmonisierung der Steuern auf Treibstoffe

Im Gegensatz zu den Mineralölsteuern wurden dabei die Dieselsteuersätze nur geringfügig nach oben angepaßt. Diesel ist der wichtigste Kraftstoff für den LKW-Verkehr. Offensichtlich hat sich das Speditionsgewerbe erfolgreich dabei durchgesetzt, seine steuerliche Belastung niedrig zu halten. Die Chance, über eine Dieselsteuer die Verkehrslawine zu bremsen, ist mit der Entscheidung vorerst verpaßt worden.

Interessant ist jedoch, daß die Steuerharmonisierung als Mindestharmonisierung konzipiert ist. Es werden zwar auch Zielwerte formuliert, so daß sich die nationalen Steuersätze zwischen Mindest- und Höchstwerten befinden sollen, diese sollen aber nicht rechtlich verbindlich sein (Europe 30.5. 1991, S. 9). Nationalen Vorreiterrollen bei den Verbrauchssteuern werden damit keine juristischen Hürden in den Weg gelegt.

Eine weitere - auch umweltpolitisch nutzbare - Innovation ist eine Vorschrift, die Steuersätze ca. alle zwei Jahre zu überprüfen. Das Instrument einer Erhöhung energiebezogener Verbrauchssteuern im Rahmen einer monetären Internalisierungsstrategie wird damit nicht ausgeschlossen. Das Thema ist also nicht endgültig vom Tisch.

4.2.2 Kraftfahrzeugsteuer

Im Februar 1991 hat die Kommission einen novellierten Vorschlag für die Anrechnung der Wegekosten an den Straßengüterverkehr vorgelegt (KOM (90) 540 endg. vom 8.2.1991). Wichtigstes Problem für die Kommission sind die unterschiedlichen Besteuerungssysteme in den Mitgliedsländern. Es gibt drei Systeme: Autobahngebühren, Kraftfahrzeug- und Treibstoffsteuern. Um eine Benachteiligung von Spediteuren aus Ländern mit hoher KFZ-Steuer zu vermeiden, die im Fernverkehr einer Doppelbesteuerung ausgesetzt sind, sollen die Autobahngebühren mit der KFZ-Steuer verrechnet werden. Die Kommission strebt langfristig das "Territorialitätsprinzip" an - das bedeutet in letzter Konsequenz, daß die Steuern dort erhoben werden, wo die Straßen genutzt werden (z.B. über Autobahngebühren - auch eine Schwerverkehrsabgabe würde dem Prinzip entsprechen). Jetzt überwiegt aber noch das "Nationalitätenprinzip" - die Steuer wird dort erhoben, wo der Lastwagen zugelassen ist. Die Rückerstattung von Autobahngebühren, d.h. ihr Abzug von den Kraftfahrzeugsteuern, erscheint der Kommission hierbei als geeignete Übergangsregelung.

Politisch brisant ist die Berechnungsmethode der Wegekosten und das von der Kommission angestrebte "Gebührenprinzip". Die KFZ-Steuer ist in Deutschland eine "Zwangsabgabe" ohne Gegenleistungsverpflichtung. Ihre Höhe ist damit nicht begrenzt durch die tatsächlichen Wegekosten. In ihrer Berechnung der Wegekosten geht die Kommission quasi von einer "Gebühr" für die Nutzung des Straßennetzes aus. Die Berechnungsmethode verzerrt die Wegekosten drastisch nach unten.

Die allgemeine Wegekostenberechnungsformel der Kommission lautet:
 (gesamte Wegekosten - Dieselsteuern) x Koeffizienten = Kraftfahrzeugsteuer

Die Verzerrung der tatsächlichen Wegekosten kommt folgendermaßen zustande:

- Der Koeffizient wird anfangs auf 0.15 festgelegt und steigt bis 1994 auf 0.25. Dem Lastwagenverkehr wird also nach einer Übergangsfrist nur ein Viertel der Gesamtkosten angerechnet⁷. Die Kommission betrachtet dies selbst als zu niedrig und erklärt den niedrigen Koeffizienten mit dem **"Bemühen, ein zu starkes und zu plötzliches Anwachsen der KFZ-Steuersätze zu vermeiden"**.
- Der niedrige Koeffizient wird auch mit den bereits kostendeckenden Autobahngebühren begründet: Für diese Strecken würde die Zahlung der Dieselsteuer quasi einer

⁷ Eine exakte Berechnung dieses Koeffizienten ist schwierig. Nur ein Beispiel: Die Straßenbeanspruchung durch schwere LKW beträgt das 10 - 20.000 fache der eines Pkw - es sind aber nur 5-12% der Wegekosten verschleißbedingt. Die Transportleistungen im Güterverkehr werden in Tonnenkilometer berechnet, die Transportleistungen im Personenverkehr in Personenkilometer. Die Zurechnungsmethode der Kosten auf die einzelnen Transportarten ist demnach ein für die Öffentlichkeit nicht mehr nachvollziehbares Politikum (vgl. Tichy 1989, Aberle 1989b).

Zusatzsteuer gleichkommen. Um überhöhte "Gebühren"-Zahlungen zu vermeiden, wird der Koeffizient niedrig angesetzt.

- Schließlich werden die Autobahngebühren ein drittes Mal verrechnet: Die Wegekosten werden nur für die "nichtgebührenpflichtigen" Straßen berechnet.
- Die Wegekosten errechnen sich aus den Durchschnittswerten von Investition und Instandhaltung der letzten 10 Jahre. In diesem Zeitraum waren bekanntlich die Investitionen besonders niedrig. Sie betrugen lediglich 2/3 früherer Investitionen. Werden diese wie geplant in den neunziger Jahren aufgestockt, dann müßte sich dies auch bei den angerechneten Wegekosten widerspiegeln.
- Schließlich basieren sie auf einer veralteten methodischen Grundlage aus den sechziger Jahren (Aberle 1989b).

In der Berechnungsmethode der Wegekosten haben sich offensichtlich die Spediteure gegen die Finanzbürokratie durchgesetzt. Entsprechend niedrig sind die Steuersätze, die die Kommission bisher vorgeschlagen hat. Sie liegen für den 3+2 Achsen 38 Tonner 1994 bei 2468 ECU/ Jahr (ca. die Hälfte des Steuersatzes in der BRD!).

Der Vorschlag ist allerdings in mehrerlei Hinsicht "entwicklungsfähig":

- Für 1995 strebt die Kommission eine Revision der Steuersätze auf der Basis aktualisierten Datenmaterials über die Wegekosten an.
- Bis 1999 soll dann die volle Kostendeckung erreicht werden.
- In dieser letzten Phase beabsichtigt die Kommission die Berücksichtigung "externer" Kosten - also insbesondere ökologischer Folgekosten.

Die ökologisch interessanteren Elemente des Kommissionsvorschlags werden also in die "große Warteschleife" verwiesen.

Der Kommissionsvorschlag ist auch als Mindestvorschlag gedacht. Weitergehende nationale Maßnahmen werden möglich sein, insbesondere solche, die dem Territorialitätsprinzip folgen und damit ausländische wie einheimische Lastwagen gleichermaßen belasten.

4.2.2.1 Kritik der Wegekostenformel der Kommission

Der LKW-Anteil an den Wegekosten liegt eher bei einem Drittel als bei einem Viertel der gesamten Wegekosten. Die Wegekostenformel beinhaltet damit eine offen zugestandene Subvention für den Güterverkehr, die nicht mit den Wettbewerbsprinzipien der EG vereinbar ist.

Dabei ist jedoch auch die Berechnung der Wegekosten und ihrer Anrechnung an den Güterverkehr ein methodisch heikles und sehr umstrittenes Thema. Je nach Annahme unterscheiden sich die Kostendeckungsgrade. Die Formel zur Berechnung der Wegekosten wird auf europäischer Ebene zu einem Punkt politischer Auseinandersetzung, in dessen Zentrum der Kostenanteil des Straßengüterverkehrs an den gesamten Wegekosten steht.

Hierbei gibt es einige methodische Stolpersteine bei der Wegekostenberechnung:

Ausgaben, die sich auf mehrere Jahrzehnte belaufen, müssen auf ein Bezugsjahr heruntergerechnet werden. Hierfür müssen die Ausgaben mit einem Zinssatz abdiskontiert werden. Zentraler Einflußfaktor bei dieser Kapitalkostenrechnung ist der zugrundegelegte kalkulatorische Zins. Wird dieser unterschätzt, dann werden auch die Wegekosten unterschätzt. Bei der bundesdeutschen Wegekostenberechnung (nach dem DIW 1991) ist dies der Fall. Es nimmt einen langfristigen Realzins von 2,5% an (vgl. Teufel 1991, S. 3). Der Realzins lag aber bekanntlich in den achtziger Jahren wesentlich darüber. Damit müßten auch die Wegekosten nach oben korrigiert werden. Auch der der Berechnung zugrundegelegte Zeitraum hat seine Auswirkung auf die Über- oder Unterschätzung der Wegekosten.

In einem zweiten Schritt müssen die Wegekosten den verschiedenen Verkehrsträgern zugerechnet werden. Das UPI (Teufel 1989) hat in seiner Studie vier verschiedene Berechnungsmethoden vorgestellt. Die Anteile an den gesamten Wegekosten, die sich dabei für den LKW ergeben, unterscheiden sich beträchtlich. Riedel (1989) hat in seiner Studie eine Synthese für Österreich probiert. Einen Überblick gibt Tabelle 3. Tabelle 5.

Methode	Anteil des LKW an den Wegekosten in %
Geschwindigkeitsabhängige Gewichtung	17,9
Gewichtung nach Flächenstunden (Schweiz)	18,3
Wegekostenberechnung BRD	22,5
Berechn. nach AASHO-Test	33,4
nach: Riedel '89 (Österreich)	35

Tabelle 5 Anteile des LKW an den Wegekosten (eigene Berechnung nach UPI 1989, Riedel 1989)

Zur Berechnung der Anteile des Güterverkehrs an den Wegekosten werden Äquivalenzziffern gebildet, die die Straßenabnutzung für jeden Fahrzeugtyp angeben sollen. Diese Äquivalenzziffern werden mit den gefahrenen Fahrzeugkilometern multipliziert, um die Anteile an den gesamten Wegekosten zu identifizieren. Es sind dabei unterschiedliche Methoden entwickelt worden: Die Beanspruchung des Straßennetzes nach geschwindigkeitsabhängigen Faktoren, nach der Flächenbeanspruchung der einzelnen Systeme und durch nach mehreren Kriterien gewichtete Äquivalenzfaktoren oder nach den Auswirkungen einer unterschiedlichen Achslast. Die höheren Ergebnisse von RIEDEL kommen dadurch zustande, daß er - in Anlehnung an die Schweizer Verkehrswegeberechnung - noch berücksichtigt, daß der LKW-Verkehr nicht nur zu einer überproportionalen Straßenabnutzung führt, sondern auch zusätzliche Straßenbaukosten hinsichtlich der Fahrbahnbreiten, Tunnel- und Brückenbauerfordernissen, der Kurvenradien und der möglichen Steigungen verursacht werden.

Diese gewichtsabhängigen Kostenelemente (ca. 10%) müssen mitberücksichtigt werden. Er kommt dabei auf einen eher realistisch hohen LKW-Anteil an den Wegekosten.

4.2.3 Energiesteuern

Keine besondere Relevanz für den Güterverkehr wird die von der Kommission vorgeschlagene kombinierte CO₂-/Energiesteuer haben. Der Preis für Diesel wird gerade um 0,04 ECU/l Diesel bis zum Jahre 2000 (!) erhöht (vgl. DRI 1991/ Hey 1992). Ohnehin hat die Kommission kürzlich ihren Vorschlag an ein klimapolitisches Mitziehen der USA gebunden, was faktisch einer Preisgabe ihres Planes gleichkommt.

4.2.4 Externe Effekte des Straßengüterverkehrs im Überblick

Die bisherigen Studien zu externen Effekten im Güterverkehr sind wegen gravierender methodischer Unterschiede nicht kompatibel. Die Spannbreite ihrer Aussagen umfaßt Ergebnisse, die sich um den Faktor 1:15 unterscheiden. Da sich viele Studien auf den gesamten Verkehr beziehen, wurde eine Überschlagskalkulation gemacht: Für die Ergebnisse in der folgenden Tabelle wurde der Anteil des Güterverkehrs an den gesamten externen Kosten vorsichtig mit einem Fünftel angenommen (vgl. Teufel 1991, S. 44) und durch die Verkehrsleistung in der EG von 1987 dividiert. Die Schätzungen am oberen Rand bedeuten eine Dieselbesteuerung um ca. 11,5 ECU/ Liter, die am unteren Rand immerhin noch 0,8 ECU/ Liter Diesel⁹. An diesen Schätzungen müssen die Pläne der EG-Kommission gemessen werden. Es wird deutlich, daß weder die Erhöhung der Dieselsteuern noch die geplante Energiesteuer auch nur annähernd an die Preise herankommen, die einer Kostenwahrheit entsprechen.

Autor	Bereich	Verkehr in Mrd. ECU	Güter- verkehr	ECU/ tkm
Fraunhofer Institut	BRD	34,00	6,80	
CERmin	EG	255,00	51,00	0.075
CERmax	EG	320,00	64,00	0.095
Prognos 1990	EG			0.10
OECD	EG	220,00	44,00	0.065
Quinet 1988	EG (Luft)	22,00		
TEFRamin	EG			0.008
TEFRamax	EG			0.010
Planco 1990	BRD			0.025
CE 1992	NL			0.06- 0.19
UPI 1991	BRD			0.115

Tabelle 6 Externe Effekte im Vergleich

Die unterschiedlichen Ergebnisse der Studien sind auf die jeweiligen Annahmen und Methoden zurückzuführen. Diese bieten einen erheblichen "Willkürspielraum". Es besteht damit die Gefahr, daß die genuin politische Debatte über die Leitbilder und Ziele einer ökologischen Verkehrspolitik zum Rechenstreit der Experten wird. Hier sollen nur einige Beispiele für Annahmen gegeben werden, die die großen Spannbreiten der Ergebnisse erklären. Die Ergebnisse des Planco-Instituts und des UPI für die BRD unterscheiden sich um den Faktor 1:5. Beiden Instituten kann man schwer nachzuvollziehende "methodische Sünden" nachweisen, die je nach politischer Zielrichtung zu systematischen Unter- bzw. Überschätzungen der Folgekosten führen.

⁹ Angenommen wurde überschlagsmäßig ein Benzinverbrauch von ca. 1 l/100 km bzw. 40 Liter/ Fahrzeugkilometer eines 40 Tonners

Bei der Berechnung der Folgekosten der Luftverschmutzung rechnen zwar beide Institute eine Analyse für Berlin hoch, die die Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung ermittelt. Das UPI berücksichtigt jedoch die Inflationsrate während der Jahre zwischen den Untersuchungen und nimmt eine wachsende Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung an, weil das Umweltthema an Bedeutung gewonnen hat. Planco nimmt eine fallende Zahlungsbereitschaft an, weil die Luftreinhaltung bereits Fortschritte erreicht hat.

Die größte Differenz zwischen den beiden Instituten liegt bei der Ermittlung der Folgen von Lärm. Hier nimmt Planco willkürlich nur 10% der vom Institut selbst ermittelten Lärmvermeidungskosten an. Bei der Analyse der Folgen der Wasserverschmutzung berücksichtigt Planco nicht die Folgekosten des Streusalzeinsatzes. Bei der Kalkulation der Unfallkosten rechnet das UPI wiederum die bereits durch Versicherungen gedeckten Kosten nicht heraus und verrechnet damit Folgekosten doppelt. Bei der Kalkulation der Folgekosten des Flächenverbrauchs ergeben sich durch unterschiedliche Erhebungsmethoden beträchtliche Differenzen. Planco nimmt die Kosten ökologischer Ausgleichsmaßnahmen an, UPI die Wertveränderungen bei den Grundstückspreisen. Die Ergebnisse unterscheiden sich um den Faktor 25!

In einer Studie für die EG-Kommission hat sich daher PROGROS (1990) nur dafür entschieden, die methodischen Probleme einer Quantifizierung aufzuzeigen und eine ungefähre Größenordnung anzugeben. Wenn bereits die Berechnung der Folgekosten "politisch" ist, so ist die Festlegung eines "richtigen" Preises noch vielmehr eine Frage der politischen Auseinandersetzung und Kompromißfindung.

4.2.5 Steuerbefreiung für den kombinierten Verkehr

Im Rahmen des Maßnahmenpakets zur Neuordnung des europäischen Eisenbahnverkehrs hat der Ministerrat auch die Richtlinie 75/130 zum kombinierten Güterverkehr novelliert. In dieser Novelle wird der Ausbau und die Förderung des Kombiverkehrs gefordert. Ein wesentliches Instrument hierzu sollen Steuerbefreiungen für Transportunternehmen sein, die den kombinierten Verkehr nutzen. Die Steuerbefreiungen richten sich nach der Länge der Wegstrecke. Bei Langstreckenfahrten wird das Doppelte bzw. sogar das Dreifache der tatsächlichen Wegstrecke verrechnet. Dies bedeutet effektiv eine Subventionierung für den kombinierten Verkehr, die aus umweltpolitischer Sicht zu begrüßen ist.

4.3 Standards

4.3.1 Geschwindigkeitsbegrenzungen

Am 17.12.1991 hat sich der Ministerrat darauf geeinigt, Geschwindigkeitsregler in Lastwagen vorzuschreiben, um damit Geschwindigkeitsüberschreitungen den Riegel vorzuschieben (vgl. KOM (91) 291 endg. vom 31.7.1991). Vorgeschrieben ist Tempo 80 für LKW und Tempo 100 für Busse. Die Regelung gilt ab dem 1.1.1994 für neu zugelassene LKW und ab dem 1.1.1995 für die übrigen. Sie erlaubt nationale Abweichungen - einerseits nach oben für Großbritannien, andererseits aber auch nach unten.

Auch wenn die Durchsetzung von Geschwindigkeitsreglern begrüßenswert ist, ist das Tempo zu hoch (vgl. Kap. 10.3.2.1). Gegenüber dem rechtlichen Status Quo Anfang der achtziger

Jahre bedeutet es eine Heraufsetzung der zulässigen Geschwindigkeiten. Im Durchschnitt wird sich damit jedoch eine effektive Senkung der Geschwindigkeit erreichen lassen.

4.3.2 Emissionsgrenzwerte für LKW

Überraschend schnell konnte sich der Ministerrat 1991 auf Emissionsgrenzwerte für LKW einigen. Die Geschwindigkeit dieser Entscheidung deutet auf das Krisenbewußtsein der wichtigen Akteure hin. Die Senkung der Grenzwerte ist eine notwendige vertrauensbildende Maßnahme zum Akzeptanzerhalt des Güterverkehrs. Die verabschiedeten Standards sind zwar wesentlich strenger, als die derzeit gültigen - sie halbieren z.B. die NO_x - Emissionen für Neuwagen ab 1997. Wie aus Tabelle 7 ersichtlich ist, liegen diese Werte jedoch weit unter denen, die in den EFTA-Ländern gerade diskutiert werden (z.T. doppelt so hoch). Das Europäische Parlament hat sich in seiner Position der Linie der EFTA-Länder angeschlossen, sich aber nicht durchgesetzt. Der Ministerrat hat Ende des letzten Jahres ein zweistufiges Vorgehen beschlossen. Erst im Jahre 1997 sollen die strengeren Grenzwerte für neue Typen erreicht werden.

4.4 Exkurs: Alpen transit

Durch die Konflikte zwischen der EG und den beiden Alpenländern Schweiz und Österreich ist das Transitproblem vor allem in dieser Region in das Zentrum der politischen Diskussion gekommen. Lange waren diese beiden Länder auch Hoffnungsträger der europäischen Umweltbewegung, weil sie hartnäckig versuchten ihre Verkehrsbeschränkungen gegen die EG durchzuhalten. Die Hoffnung war, daß das Engpaßproblem Alpen transit einen umweltorientierten Kurswechsel der europäischen Umweltpolitik erzeugt. In den 1992 vereinbarten Transitverträgen mußten beide Länder zwar beträchtliche Zugeständnisse machen, sie konnten aber auch gewisse Hürden gegen ein ungehemmtes Wachstum des Transits aufrechterhalten.

Die Diskussion über den Alpen transit sollte nicht verdecken, daß es andere Regionen gibt, die durch den Gütertransport zwischen den Wirtschaftszentren Europas ähnlich bedroht sind, wie die Alpenregion, die aber geringere Chancen hatten, dies zu einem politischen Problem werden zu lassen.

Ökologisch ist die Alpenregion durch den Transitverkehr stark bedroht. Sie ist für den Transit wie ein Nadelöhr. Der Verkehr konzentriert sich auf wenige Achsen und erzeugt dort unzumutbare lokale Belastungen durch Lärm, Ozonkonzentrationen über den Grenzwerten und sonstige Emissionen. Das empfindliche Ökosystem Alpen wird insbesondere in den Grenzregionen, in denen marginale Veränderungen der Umweltbedingungen das Überleben von Bäumen gefährden, schwer geschädigt. Die Rolle und Bedeutung des Transitverkehrs an der Gesamtbelastung ist in diesen Regionen überdurchschnittlich groß.

Die Schweiz und Österreich haben in den letzten Jahrzehnten eine sehr unterschiedlichliche Transitpolitik betrieben. Mit ihrem 28 Tonnenlimit, sowie Nacht- und Wochendfahrverboten gelang es in der Schweiz das Wachstum des Transitverkehrs auf die Schiene zu zwingen. 80% des Transits verläuft in der Schweiz auf der Schiene. In Österreich wurden hingegen erst 1989 erste restriktive Begrenzungen eingeführt. Dort verlief das Wachstum auf der Straße. Die Expeditionen nahmen beträchtliche Umwege in Kauf, um die Schweizer Schranken umgehen zu können.

Proposals of Standards	CO	(HC)	NO _x	Particulates	
				<85 kW	>85 kW
Commission proposal					
1.7.92 new engines/ vehicles					
1.1.93 all new engines/ vehicles					
type approval	4,5	1,1	8.0	0,63	0,36
conformity of pro- duction	4,9	1,23	9.0	0,70	0.4
1.10.1996 new types					
1.10.1997 all new engi- nes/ vehicles one value	4,0	1,1	7,0	0,3 or 0,15	
Committee of Common Market Automobile Con- structors 1993 (CCMC) proposal	5.0	1,25	9.0	0.7	0.4
US standards					
1991	8.2	1,25	7,2	0.4	
1998	8.2	1,25	5,5- 6.0	0.15	
1994: urban buses	8.2	1,25	7,2	0.075	
EFTA (Stockholm Group) proposal	2.0	0.6	7.0	0.15	
1.1.93 EEB recommen- dation for all new engi- nes/ vehicles One value	4.0	1.1	7.0	0.15	
European Parliament				lorries	autobus
1.1.93	4.5	1.0	7.0	0.3	0.1
1.10.97	2.0	0.6	5.0	0.1	

Tabelle 7 Emissionsgrenzwerte für LKW in g/kWh

Quelle: EEB 1991

Nach der überwiegenden Mehrheit der Verkehrsprognosen (vgl. Schweizerischer Bundesrat 1990, S. 91) soll sich der alpenquerende Güterverkehr bis zum Jahre 2010 nahezu verdoppeln. Es hängt daher von herausragender ökologischer Bedeutung, daß die restriktiven Bedingungen für den Straßengütertransit beibehalten werden können.

Die im April und Mai 1992 unterzeichneten Transitabkommen mit der EG bedeuten hingegen jeweils ein Aufweichen gegenüber der ursprünglichen Verhandlungsposition der beiden

Alpenländer. Man muß jedoch anerkennen, daß sie insbesondere in Österreich einem ungezügelten Wachstum des Alpentransits gewisse, wenn auch unzureichende Schranken setzen.

Die große Schwachstelle der Abkommen ist, daß diese Schranken mit dem EG-Beitritt der Länder fallen werden. Dann wird es keinen Transitbegriff mehr geben, sondern nur noch eine ungezügelte Lastwagenlawine im europäischen Binnenverkehr. Da beide Länder den EG-Beitritt anstreben, droht die Preisgabe aller verkehrsdämpfenden Maßnahmen im Alpentransit.

Trotz unterschiedlicher Bedingungen im Detail ist das Strickmuster der Abkommen ähnlich. Um Umweltschützern zu befriedigen, akzeptiert die EG einzelne Restriktionen, um im Detail die Restriktionen der Länder aufzuweichen. In Österreich hat die EG das Ökopunkte-System mit dem Ziel einer 60%igen NO_x - Reduktion akzeptiert, in der Schweiz ist es die Aufrechterhaltung des 28 Tonnen - Limits. Ein Blick in die Erklärungen und Erläuterungen macht jedoch deutlich, wie weit die Aufweichungen gehen.⁹

- beide Länder haben eine Heraufsetzung ihrer zulässigen Größendimensionen für Lastwagen akzeptiert: 2. 50 m Breite, 16,5 m Länge für normale Lastwagen und 18. 35 m für Sattelschlepper (transport europe no 12, Nov. 1991).
- in beiden Verträgen wird die stufenweise Anrechnung der Wegekosten und von ökologischen Folgekosten in unverbindlicher Weise erwähnt (vgl. Kap. 4.2. 4.2.2.1).
- beide Verträge erwarten von den Transitländern die Finanzierung beträchtlicher Investitionen in das Bahnnetz, ohne daß sich die EG zu entsprechenden Maßnahmen vertraglich festlegt.

In Österreich wurde ein Ökopunkte-System mit dem Ziel einer 60%igen Reduktion der NO_x - Emissionen in 12 Jahren eingeführt. Diese Reduktion entspricht der Senkung der zukünftigen Emissionsgrenzwerten für LKW, die in der EG ab 1997 gültig sind (vgl. Kap.4.3.2). Damit bedeutet das Ökopunkte-System für die EG, daß die vorhandene Gesetzgebung beschleunigt vollzogen werden muß. Es schafft einen Anreiz vor allem neue LKW auf die Transitrouten fahren zu lassen. Als Erfolg des Ökopunkte-Systems muß man festhalten, daß ein weiterer Anstieg des LKW-Transits erheblich erschwert wird - der max. Zuwachs wird auf 8% in den nächsten Jahren gebremst. Gänzlich unzureichend am Ökopunkte-System ist jedoch die Beschränkung auf einen Schadstoff. Andere Umweltprobleme des LKW-Verkehrs werden damit ausgeblendet.

Die wesentlich strengeren Schweizer Begrenzungen wurden im Transitvertrag mit der Schweiz erfolgreich ausgehöhlt:

- Das 28-Tonnen-Limit wurde für bestimmte Strecken (Basel - Chiasso) für "dringliche Sendungen" aufgeweicht. Insgesamt soll es Ausnahmen für Sondertransporte und für die Bedienung des Luftverkehrs geben. Es wurde ein "Überlaufmodell" für 40 Tonnen vereinbart, wenn die Kapazitäten im Huckepackverkehr nicht ausreichen. Die Grenze wird auf 100 Fahrzeuge/Tag in beide Richtungen festgelegt. Mit diesen Ausnahmen für den Transit werden Folgen auch für den schweizerischen Binnenverkehr befürchtet, da dieser eine Gleichbehandlung fordern wird.
- Das Nacht- und Sonntagsfahrverbot wird ausgehöhlt. Für Ausnahmeregelungen wurde das Kriterium der Dringlichkeit und Unvermeidbarkeit fallen gelassen.

⁹ vgl. Furger 1992, VCS 1992, transport europe Nr. 6-1991, S. 6, Nr. 12, 1991, S. 9, Nr. 15, 1992, S. 15, Europe Environment ..1992, Stürtzlinger 1992

Unbefriedigend ist weiterhin, daß der Transitvertrag nicht den Transit von Lastwagen unter 28 Tonnen regelt, für die erhebliche Wachstumsraten prognostiziert werden. Eine neue Art von Umwegtransit diesmal durch kleinere Altlastwagen mit schlechten Abgaswerten von Österreich durch die Schweiz ist zu befürchten.

Auffällig ist auch hier die Asymmetrie des Vertrages: Die Schweiz wird zu beträchtlichen Investitionen für die EG verpflichtet, insbesondere zur Förderung des kombinierten Verkehrs (ca. 3 Mrd. SFr.) und zum Ausbau eines neuen Alpentunnels (ca. 14 Mrd. SFr.), ohne daß sich die EG zu Gegenleistungen gezwungen ist.

Die Schweiz verpflichtet sich, auf einseitige Maßnahmen zu verzichten, die zusätzliche Anreize zur Verlagerung und -Vermeidung des Transitverkehrs schaffen. Allerdings unterbindet der Vertrag nicht "nichtdiskriminierende Maßnahmen" die für den schweizerischen Binnen- und den Transitverkehr in gleicher Weise gelten. Eine leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe für in- und ausländische LKW, die in der Schweiz schneller eingeführt wird, als in der EG, ist damit grundsätzlich mit dem Transitvertrag vereinbar. Ihre schnelle Einführung scheitert damit bisher an internen Faktoren, nicht aber am Transitvertrag.

Der Preis für die Aufrechterhaltung des 28-Tonnen-Limits ist für die Schweiz hoch: Sie muß ihre Kapazitäten für den Schienentransport erweitern. Es gibt zwar auf beiden Seiten die Absichtserklärung, eine realistische Besteuerung des Straßengüterverkehrs einzuführen, die die direkten Wegekosten und die externen Kosten berücksichtigt, konkrete Vorschläge hierzu sind jedoch noch nicht erarbeitet. In diesem Kontext ist der Bau der NEAT tatsächlich kritisch zu betrachten. Er erweitert die Transitzkapazitäten der Schweiz, ohne das Straßenverkehrswachstum tatsächlich bremsen zu können. Zu einer wirksamen Politik der Drosselung des Straßenverkehrswachstums fehlt der politische Wille.

Die EG konnte erfolgreich die Sonderwege der beiden Länder unter Kontrolle halten, ohne sich ihrerseits auf eine umweltorientierte Verkehrspolitik festlegen zu müssen, die über das ohnehin beschlossene hinausgeht. Die Asymmetrie dieses "Kompromisses" ist offensichtlich. Sie ist Folge dessen, daß auf der einen Seite eine Verwaltung mit begrenzten verkehrspolitischen Kompetenzen verhandelt hat, während auf der anderen Seite handlungsfähige Regierungen standen, die sich gegeneinander haben ausspielen lassen. Die EG-Kommission als Verhandlungsführerin konnte sich institutionell nicht auf verpflichtende Maßnahmen (z.B. Investitionen in die Bahninfrastruktur) einlassen, weil sie hierzu keine Kompetenz hat.

4.5 Fazit

Die bisherigen verkehrspolitischen Maßnahmen in der EG sind hinsichtlich ihrer Umweltwirkungen widersprüchlich. Die Umweltdimension wird hier und da einmal berücksichtigt. Positive Umwelteffekte sind Gratiseffekte der Liberalisierung nicht aber einer gezielt ökologisch motivierten europäischen Verkehrspolitik. Eine Liberalisierung ohne ökologische Rahmenbedingungen wird das Wachstum des Güterverkehrs auf der Straße weiter beschleunigen. Sie muß zudem als vertragswidrig betrachtet werden. Sie entspricht nicht der Querschnittsklausel des Art. 130r II EWGV, nach der die Erfordnisse des Umweltschutzes Bestandteil der anderen Politiken der Gemeinschaft sein müssen. Politisch überwiegt der nachgeschaltete, kompensierende technische Umweltschutz über Emissionsnormen. Die Emissionsnormen liegen unter dem Stand der Technik. Die weitere Verschärfung technischer Maßnahmen (z. B. Verbrauchsgrenzwerte) ist jedoch zu erwarten, da angesichts der Zuspitzung der Umweltfolgen des Verkehrs diese Maßnahmen die einzige Möglichkeit darstellen, Umweltbelastungen zu vermindern, ohne in die bisherige Organisation des Verkehrssystems eingreifen zu müssen. Die

bisherigen Maßnahmen reichen nicht aus, um die wachsenden Umweltschäden des Güterverkehrs einzudämmen.

Auf europäischer Ebene wird die Besteuerung des Güterverkehrs die Diskussion um Umweltmaßnahmen bestimmen. Die EG-Kommission hat in ihren Vorschlägen bisher die Optionen zu einer umweltorientierten Ausgestaltung der KFZ-Besteuerung und der Treibstoffbesteuerung offengelassen. Die bisherigen Vorschläge bedeuten eine Wettbewerbsverzerrung zugunsten des Straßengüterverkehrs, durch eine öffentliche Subventionierung der auf den Straßengüterverkehr anfallenden Wegekosten. Dies widerspricht den Wettbewerbsprinzipien des Binnenmarktes. Konkrete Vorschläge zur Internalisierung ökologischer Folgekosten im Verkehrsbereich hat die EG-Kommission bisher noch nicht entwickelt. Als Orientierungsrahmen für Maßnahmen können die externen Kosten des Güterverkehrs angenommen werden, die in den höheren Schätzungen bei über 0,1 ECU/tkm liegen.

5 Europa 2010 im Trend

Die Frage, wie die Verkehrssituation in Europa im Jahre 2010 aussehen wird, hat einen spekulativen Charakter. Ein lineares Denken, das vergangene Entwicklungen in die Zukunft fortsetzt, wird kaum eine wahrscheinliche Zukunft abbilden können. Es sind nicht nur die unerwarteten und spektakuläre Strukturbrüche wie der Zusammenbruch des osteuropäischen Realsozialismus, die Trendprognosen schwierig machen, zumeist verändern sich mit der Zeit auch die politischen Prioritäten und die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen grundlegend.

Trotzdem soll im folgenden der Versuch unternommen werden, die Verkehrszukunft der EG im Trend zu beschreiben. Trend bedeutet dabei nicht unbedingt ein einfaches "Weiter so" - die Entscheidungsträger haben inzwischen begriffen, daß dies nicht geht. Unter "Trend" soll hier eine Entwicklung verstanden werden, die den "verkehrspolitischen Konsens" von Politik und wichtigen Wirtschaftsgruppen widerspiegelt. Dieser kommt augenblicklichen verkehrspolitischen Zukunftsdebatte zum Tragen. Dieser herrschende Konsens, den man als "Verkehrswachstum mit Umweltschutz" bezeichnen könnte, soll im folgenden kritisch überprüft werden. Zu erst werden die quantitativen Szenarien und dann die politischen Strategiepapiere zur zukünftigen Verkehrspolitik in der EG diskutiert.

Im einem Gegenmodell sollen dann Elemente eines "klimaverträglichen Güterverkehrs in Europa" entwickelt werden (Teil B). Auch hier werden Bausteine zusammengefügt, die offenlegen, daß eine andere Verkehrszukunft vorstellbar ist.

5.1 Quantitative Zukunftsszenarien

Die Qualität und Vergleichbarkeit der uns bisher vorliegenden Szenarien ist höchst unterschiedlich. Einige Prognosen machen ihre zugrundeliegenden Annahmen nicht transparent (z.B. NEA 1992), einige betrachten nur einzelne Indikatoren zum Teil wenig aussagekräftigen Daten (z.B. Aufkommen oder CO₂-Emissionen des gesamten Verkehrs). Die einzige Prognose, die hinsichtlich ihrer Annahmen transparent ist, nach Ländern untergliedert und Umweltfaktoren berücksichtigt, ist das Energie 2010-Szenario der EG-Kommission. Aber auch hier tauchen Eigentümlichkeiten auf: Die Wachstumsangaben für die Güterverkehrsleistung sind in der ersten veröffentlichten Fassung von 1989 wesentlich höher (+ 77%), als in den Detailberechnungen, die im Mai 1990 fertiggestellt wurden (nur: 41,5%). Zudem werden keine Emissionsdaten für einzelne Verkehrsarten angegeben. Vergleicht man wiederum die Ergebnisse der EG-Szenarien für Deutschland mit den in der BRD hergestellten Prognosen entsteht der Verdacht einer sehr weitgehenden Unterschätzung der Entwicklungen. Die Güterverkehrsprognosen der EG-Kommission für die BRD liegen unter dem untersten Rand der sonstigen Trendprognosen für die BRD (+ 26,7%), die für den Güterverkehr einen Zuwachs der Verkehrsleistung zwischen 32 und 77% prognostizieren. Dies kann damit zusammenhängen, daß die EG lediglich ein Energieszenario erstellt hat, dem andere Modelle zugrundeliegen, als bei einem Verkehrsszenario. Die Tabelle 8 gibt einen Überblick über die verwirrende Vielfalt von Bezugsgrößen und Indikatoren.

Was an dieser Auflistung von Prognosen auffällt, ist ihre tendenzielle Angleichung nach oben, im Zeitablauf. Je aktueller die Prognose, desto höher sind die angegebenen Wachstumsraten.

Quelle	Güterverkehr			Straßengüterverkehr			
	BRD		EG	BRD		EG	
	tkm	CO ₂	tkm	tkm	CO ₂	tkm	CO ₂
EG '89 (1987-2010)			64			77	
EG '90	27			27	16	42	30
Hopf '90 (1987-2005)	32			42	29		
Prognos '91 (1987-2005)		23		24			
Röhling '91 (1988-2010)	75			76			
Röhling BRD ganz	77			111			
ECMT '90 (1988-2010)			51			74	
NEA '92						149	83
IFEU '91/92 (1988-2000)	34	23		45	20		
Shell '90	66			69			
Legende: CO ₂ = CO ₂ -Emissionen; tkm = Verkehrsleistung in Tonnenkilometern; Alle Zahlen stehen das Wachstum in % dar							

Tabelle 8 Verschiedene Verkehrsszenarien im Vergleich

Dies entspricht auch dem Trend der realen Entwicklungen. Im Gegensatz zu den Energieszenarien, die den Energieverbrauch systematisch überschätzt haben (vgl. Seifried 1988), sind die Entwicklungen im Transportbereich eher unterschätzt worden (vgl. UPI 1989, S. 5f; Schmidt u.a. 1991, S. 55f). Dies liegt daran, daß die Strukturbrüche in der unternehmerischen Logistik und Standortpolitik, sowie der "durch Straßenbauten induzierte Neuverkehr" bei den Prognosen nicht berücksichtigt wurden (Heinze 1992, S. 86).

Weiterhin macht die Tabelle 8 deutlich, daß der Straßengüterverkehr schneller wächst, als der gesamte Güterverkehr. Das Wachstum der CO₂-Emissionen im SGV ist jedoch kleiner als das Wachstum der Verkehrsleistung. Dies hängt damit zusammen, daß der spez. Energieverbrauch der Lastwagen durch technische Verbesserungen im Zeitablauf fällt. Die Prognosen von PROGNOS (Rommerskirchen u.a. 1991)/EG-KOMMISSION (1990)/ RÖHLING (1991) sind hinsichtlich der Entwicklung der Bahn wesentlich optimistischer, als die Prognosen der europäischen Transportminister und als die von HOPF u.a. (1990)/Schmidt, u.a. 1991) und ECMT (1990). Diese letzteren nehmen an, daß der Straßengüterverkehr wesentlich schneller wächst, als die Bahn. Insgesamt kommen die meisten Prognosen zu dem Ergebnis, daß sich die Trends der letzten 20 Jahre weitgehend fortsetzen. Mit Abstand am pessimistischsten ist die für die International Road Union erarbeitete NEA-Studie, die sogar von einer Trendverschärfung aus geht: Der Straßengütertransport soll um das eineinhalbfache zunehmen.

Eine genaue Ursachenanalyse dieser Differenzen war auf der vorhandenen Datenlage und im gegebenen Zeitrahmen nicht möglich.

Für einen internationalen Ländervergleich ist das Energie 2010- Szenario der EG-Kommission das einzig verfügbare. In ihrem Szenario 1, das sie mit "Conventional wisdom" bezeichnet hat, gehen die Entwicklungen analog zu den letzten 20 Jahren weiter. Es wird ein Wirtschaftswachstum von 2,7% angenommen, das etwa dem Durchschnitt der letzten 20 Jahre entspricht. Der Dienstleistungssektor wird stärker wachsen, als die Industrieproduktion. Die realen Energiepreise steigen im Zeitablauf um etwas über 50%. Und man erwartet keine größeren Strukturbrüche und Krisen. Die technische Entwicklung steigert die Energieeffizienz leicht.

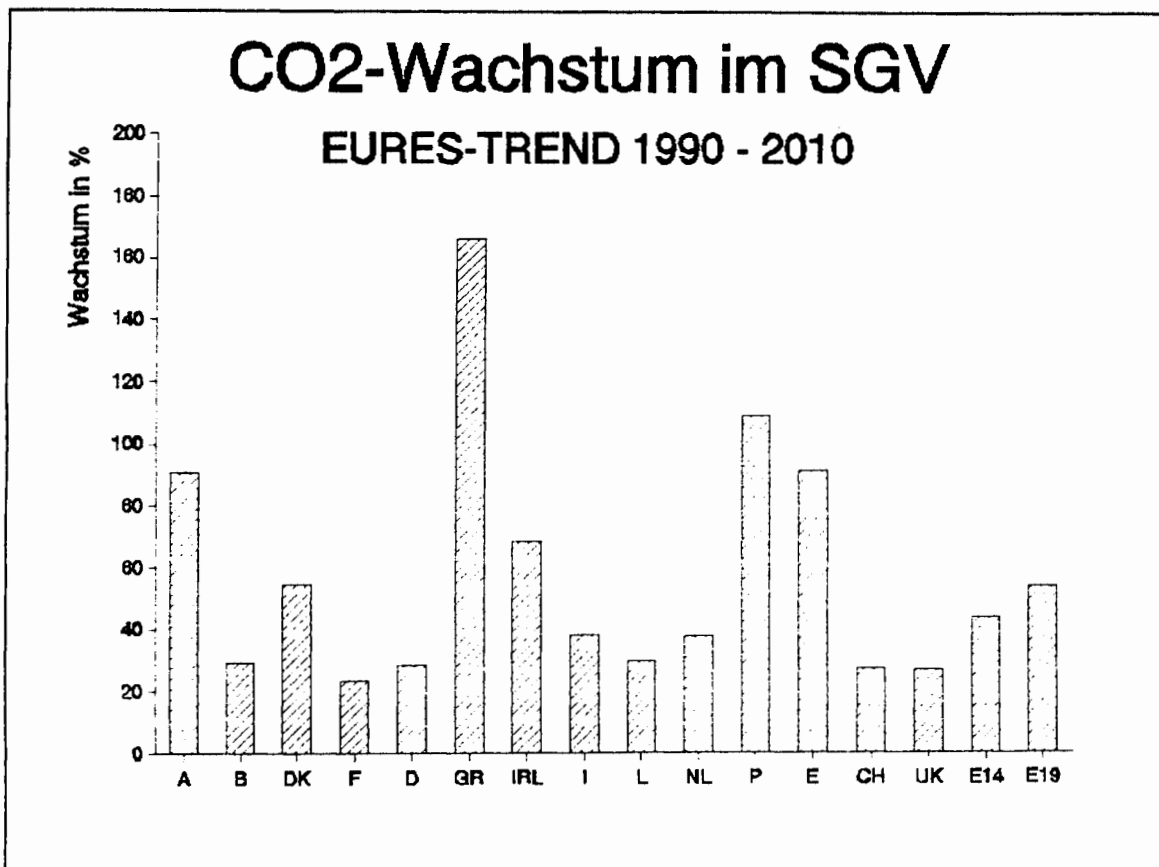


Abb. 13 CO₂-Wachstum im SGV in EUROPA (EURES-Trend)

Die Entwicklungen für die einzelnen Länder entsprechen in ihrer Struktur denen der letzten 20 Jahre (vgl. Abb. 13). Nachteil der EG -Szenarien ist, daß sie nur die CO₂-Wachstumsraten des gesamten Verkehrs ausweisen, nicht aber speziell die des Güterverkehrs. Diese wurden durch die Multiplikation der Prognosen für die Verkehrsleistungen mit den erwarteten spez. CO₂-Emissionen für Deutschland hochgerechnet.

Nach dieser Prognose liegen die CO₂-Wachstumsraten für den Güterverkehr um die 20%. Besonders hoch sind die Wachstumsraten insbesondere in den wirtschaftlich aufholenden Ländern der europäischen Peripherie (GR mit + 138%; die drei anderen mit 50-80%), sowie im

Transitland Österreich.¹⁰ Die Daten für Österreich und die Schweiz entstammen nationalen Prognosen, so daß sie nur begrenzt mit dem EG-Szenario vergleichbar sind. Man sieht jedoch, daß sie über denen des von der Kommission berechneten Durchschnitts liegen. Zum Vergleich mit dem Szenario der EG-Kommission wurden auch die von der ECMT - ermittelten Wachstumsraten dargestellt. Diese liegen mit über 58% genau doppelt so hoch, wie die Prognosen der EG-Kommission.

Die Straße wird in diesem vorsichtigen Szenario der EG-Kommission ihren Siegeszug fortsetzen. Der SGV soll um über 40% wachsen. Die Bahn wird jedoch immerhin noch ein Wachstum von 28% erreichen, und damit nur geringe Verkehrsanteile verlieren. Auch in dieser Hinsicht ist die EG-Kommission im Vergleich zu anderen Prognosen relativ optimistisch. Die ECMT sagt sogar einen Fall der Bahnanteile um 4% voraus, so, daß ihr Anteil nur noch bei 14% der Verkehrsleistung liegen soll (Gruppe Verkehr 2000 1991; vgl. Fig. 22). Auch in dieser Hinsicht besteht also eine erhebliche Variationsbreite zwischen den Prognosen. Für die Verkehrszukunft Europas ergibt sich also ein sehr hoher Grad an Ungewissheit und Spekulation. Dies gilt noch viel mehr für Handlungs- und Alternativszenarien.

Ein Extrembeispiel ist das Szenario III der EG-Kommission "Sustaining high economic growth in a clean environment". Dort verspricht sie sich den Löwenanteil der Energieeinsparung durch eine radikale ökologische Verkehrspolitik. Die bisherigen Entwicklungstrends sollen vollkommen umgedreht werden. Im Personentransport soll das Auto einen Anteilsverlust von 15% hinnehmen, im Gütertransport die LKW sogar 25%! Die Verkehrsleistung der Schiene soll sich nahezu verdoppeln (von 205 Mrd. auf 380 Mrd. tkm). Wie eine solche radikale Verkehrswende erreicht werden soll, verschweigt die Kommission allerdings.

Eine noch differenziertere Darstellung der Entwicklungen ist für die EG nicht möglich. Die Prognosedaten erreichen bei weitem nicht die Qualität und Grad an Differenzierung, wie die für BRD (vgl. IFEU 1991/92; Prognos 1991; Hopf u.a. 1990; Röhling 1991 etc.). Diese sind insbesondere in den IFEU-Gutachten für Greenpeace (Schmidt u.a. 1991) ausführlich dargestellt.

EURES hat angesichts dieser unbefriedigenden Lage eine eigene Trendberechnung gemacht. Für die einzelnen EG-Länder dient als Grundlage die Entwicklung der Verkehrsleistungen (Schiene und LKW) aus "Energy for a New Century" (EG-Kommission 1989a). Dies ist die einzige vorliegende EG-weite Prognose mit entsprechenden auf Länderebene disaggregierten Daten. Allerdings liegt sie mit einem prognostizierten Wachstum der Gesamtverkehrsleistung von EG-weit 38 Prozent extrem niedrig und bricht deutlich aus den Werten der übrigen Prognosen aus. Daher wurde stattdessen für die Gesamtverkehrsentwicklung der Wert der ECMT-Prognose (vgl. Gruppe Transport 2000, Abb. 22) mit einem Wachstum von 55.4 Prozent angesetzt. Dieser Wert bewegt sich immer noch eher am unteren Ende der Wachstumsprognosen. Entsprechend wurden die von "Energy for a New Century" prognostizierten Länderwerte für beide Verkehrsträger mit 1,129 multipliziert (und damit weiterhin der Modal Split aus "Energy for a New Century" unterstellt). Für die Schweiz wurden Zahlen des EVED verwendet. Für Österreich Zahlen aus dem Gesamtverkehrskonzept Österreich (Österreichisches Bundesministerium 1991)

Für die Berechnung des CO₂-Ausstoßes wurden die Zahlen der ENQUETE-KOMMISSION (1990) zu den verkehrsträgerspezifischen CO₂-Emissionswerten für das Jahr 1990 und das Jahr 2010 verwendet (vgl. Tabelle 1). In diesen Zahlen ist eine Verminderung der spezifischen Emissionen im Straßengüterverkehr von ca. 10% angenommen. **Hierdurch ergibt sich ein Wachstum der**

¹⁰ Eigene Berechnungen aus: EG-Kommission (DG XVII): Energy for a new Century - working dokument 1, 3.4 und 4 vom 3.5.1990 und den spezifischen CO₂-Emissionen im SGV nach: Hopf 1990, S. 96ff für 1987: 207 g/tkm, für 2005: 189 g/tkm, das UPI geht von 220g/tkm aus (UPI Bericht 14, S. 3). Die Daten für die Schweiz stammen aus: Szenario 2000 von EVED. Die Zahlen beziehen sich auf die Jahre 1984 - 2000. Die Daten für Österreich nach Schöpl 1991. Es handelt sich dabei genau genommen um das das Wachstum des Energieverbrauchs.

CO₂-Emissionen bis zum Jahre 2010 um 44%. Dieser "EURES - Trend" liegt im Mittelfeld der Prognosen. Deren Spannweite reicht von 30 - 83% Die CO₂-Emissionen des Güterverkehrs wachsen damit wesentlich schneller, als die CO₂-Emissionen des gesamten Personen und Güterverkehrs, die nach der vorsichtigeren EG-Prognose um lediglich 13% steigen sollen!

Dieses Trendszenario bildet, mit einer Modifikation,¹¹ auch Ausgangspunkt für die Berechnung der Reduktionspotentiale im Güterverkehr.

Ungeachtet der schlechten Datenbasis wird jedoch deutlich, daß der Gütertransport als Sektor ohne einschneidende Maßnahmen nicht in der Lage sein wird, einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Im Falle einer erfolgreichen Klimaschutzstrategie in anderen Sektoren, wird seine Bedeutung als Klimaschädling drastisch zunehmen. Der politische Handlungsbedarf für ein energisches Gegensteuern ist damit gegeben.

Vergleicht man das Greenpeace-Ziel mit den Trends so wird deutlich, wie groß die Aufgabe ist: **Gegenüber dem Trend müssen die CO₂-Emissionen in der EG um die Hälfte bis zu 2/3 reduziert werden,** damit der Gütertransport den zum Klimaschutz notwendigen proportionalen Beitrag leisten kann! Diese Dimensionen verdeutlichen, daß eine der dringendsten strukturpolitischen Maßnahmen darin bestehen muß, das Wachstum im Güterverkehr aufzuhalten, bevor die Verlagerungspotentiale und die technische Effizienz zur Reduktion beitragen können.

5.2 Die Eroberung Osteuropas

Jüngste Szenarien für den Handel und den Verkehr zwischen West- und Osteuropa geben sich optimistisch. Man geht von einer tendenziellen Angleichung des Entwicklungsniveaus zwischen den beiden Wirtschaftsräumen aus. Bereits bis zum Jahre 2000 sollen die neuen Demokratien Osteuropas ein Wirtschaftsniveau erreicht haben, das dem des Westens von 1980 entspricht (Rommerskirchen 1991, S. 98). Auch die Produktions- und Handelsstruktur soll sich in diesen wenigen Jahren dem Westen von 1980 angeglichen haben.

Ausgehend von diesen Annahmen kommen mehrere Prognosen zu eindrucksvollen Verkehrswachstumsraten. Der Handel zwischen Ost und West soll etwa um den Faktor 10 zunehmen (ebda., Seidenfus 1991, S. 277f).

Vorsichtiger Prognosen nehmen lediglich ein Wirtschaftswachstum in den osteuropäischen Ländern von 4% und für die neuen Länder von 5,4% an (nach: Rothengatter 1991, nach: Aberle 1991, S. 29). Diese Prognosen erwarten ebenfalls eine Verachtfachung des Verkehrsaufkommens zwischen der BRD und den früheren RGW-Ländern. Der Güterverkehr zwischen den alten und den neuen Bundesländern soll um 646% zunehmen.

Hinsichtlich des Modalsplits hat PROGNOSE 2 Szenarien erarbeitet: Das Szenario 1 geht von einer Trendentwicklung in der Verkehrsinfrastruktur Osteuropas aus, das Szenario 2 nimmt die Übernahme des westlichen Verkehrsmodells an. In beiden Szenarien wird davon ausgegangen, daß das Verkehrsaufkommen bis zum Jahr 2000 um den Faktor 4 zunimmt. Im Szenario 1 verteilt sich dieses Wachstum relativ gleichmäßig auf die drei Verkehrsträger Straße, Schiene, Schifffahrt, während im Szenario 2 der Straßenverkehr um den Faktor 13 zunehmen wird (Rommerskirchen 1991, S. 116).

¹¹ Es wird aus kalkulatorischen Gründen keine technische Verbesserung im Trend angenommen.

Vor einer Überbewertung dieser Zahlen sollte jedoch gewarnt werden. Sie sind explizit als Modellspielerei bei zum Teil willkürlichen Annahmen gekennzeichnet. Außerdem sollten diese Wachstumsraten nicht über die verschwindend geringe Ausgangsbasis des Ost-West-Verkehrs hinwegtäuschen. Der Ost-Westgüterverkehr bedeutet für Deutschland 1,37% des gesamten Straßenverkehrs und 8,36 des Bahnverkehrs (vgl. Rommerskirchen 1991, S. 124). Bezogen auf die gesamte Verkehrsleistung macht der Anstieg im Ost-Westverkehr gerade 14% der Verkehrsleistung aus. Selbst der Straßenverkehr wird (bezogen auf die gesamte Verkehrsleistung) nur zu einem Zuwachs von 19% in Deutschland führen (ebda. S. 124). Bedeutsamer wird das Gewicht des Ost-West Güterverkehrs für Österreich. Dieses muß der Modellkalkulation zufolge einen Zuwachs von über 53% erleiden - sogar von 83% auf der Straße!

Die Gefährlichkeit dieser Prognosen liegt weniger daran, daß sie so hohe Wachstumsraten voraussagen, als vielmehr daran, daß sie die autogerechte Infrastrukturerschließung Osteuropas rechtfertigen werden. Das Europäische Parlament hat im Juni 1991 bereits eine Resolution verabschiedet in der der Autobahn- und Schienenausbau in die Hauptstädte Osteuropas gefordert wird (Transport europe 6/1991). Dem europäischen Parlament sind die 650 MECU, die die EG bisher für Kredite und Zinssubventionen für die Verkehrsinfrastruktur des ehemaligen Jugoslawien zur Verfügung gestellt hat (Verordnung No. 3359/90; Abl. L 326 vom 24.11.1990) bei weitem nicht ausreichend um das rückständige Autobahnnetz Osteuropas (nur 1400 km!) auszubauen. Auf 80 Mrd. Sfr schätzt LUTZKY (Prognos) (1990, S. 6) die Kosten für den Neu- und Ausbau des Autobahnnetzes für Osteuropa.

Der derzeit in der Diskussion befindliche Bundesverkehrswegeplan der Bundesrepublik Deutschland ergibt einen Vorgeschmack auf die Baupläne, die Osteuropa erschließen sollen. Die Schienen und die Straßenkapazitäten sollen in Deutschland in einem groß angelegten Ausbauprogramm in kürzester Zeit ausgebaut werden. Trotz vollmundiger Erklärungen für die Bahn wird dabei der Straße mit 59% der ca. 470 Mrd. DM Investitionsmittel für die kommenden 20 Jahre weiterhin Priorität gegeben (VCD vom 15.6.1992). 11600 km Autobahnen und Bundesstraßen sollen erweitert oder neugebaut werden (ÖB 28, S. 6 vom 8.7.1992). Zwei Drittel der Investitionen fließen - unter dem falschen Vorwand eines Nachholbedarfs der neuen Bundesländer - in die alten Bundesländer.

Zweifel am Sinn solcher Vorhaben sind angebracht. Angesichts der realen Entwicklungen in den fünf neuen Ländern und Osteuropa scheinen die vorhandenen Prognosen als überzogen zu sein. Eine schlecht ausgebaute Ost-West Infrastruktur wirkt zudem wie ein natürliches Handelshemmnis, das den osteuropäischen Wirtschaften eine gewisse Übergangsfrist zum Aufbau eigener industrieller Kerne bietet. Anstatt Osteuropa mit einem Netz von leistungsfähigen Verbindungen zu überziehen, und es damit als Markt für den Westen zu "erobern", ist der Aufbau einer eigenständigen wirtschaftlichen Substanz ökonomisch der tragfähigere Weg. Schwerpunkt der Infrastrukturentwicklung darf nicht die Anpassung an den westlichen Standard sein, sondern die Modernisierung der vorhandenen Schieneninfrastruktur, die als ein ökologisches Kapital bezeichnet werden muß. Wird dieses genutzt, haben die osteuropäischen Länder in Zukunft die Chance, das modernste und umweltfreundlichste Verkehrssystem der Welt zu besitzen.

5.3 Die Strategiediskussion in der EG: eine technokratische Erweiterung der Grenzen des Wachstums?

Seit Ende der achtziger Jahre häufen sich offizielle und inoffizielle Diskussions- und Strategiepapiere aus der EG-Kommission, die auf eine neue ökologische Sensibilität hindeuten.

In diesen Papieren werden nicht nur die ökologischen Grenzen des bisherigen Verkehrswachstums aufgezeigt, sie diskutieren auch umweltorientierte Instrumente, wie die Internalisierung ökologischer Folgekosten, eine Infrastrukturpolitik, die die Verkehrsmittelwahl beeinflussen soll und sogar eine verkehrsvermeidende Politik. Diese Diskussion ist eine Reaktion auf zwei Probleme, die mit dem Wachstum des Straßengüterverkehrs verbunden sind. Wegen der Abnahme der Infrastrukturinvestitionen (vgl. S. 17) zeichnen sich Engpaßsituationen ab, die zunehmend die Standortpolitik und Logistik der Unternehmen bedrohen. Der Siegeszug des Straßengüterverkehrs droht kontraproduktiv für die immer arbeitsteiliger werdende Wirtschaft zu werden. Die jahrzehntealte Vernachlässigung der Bahn als modernes Transportsystem und eine straßenverkehrsfreundliche Steuer-, Investitions- und Ordnungspolitik haben zur Überlastung dieses Verkehrssystems geführt, die kurzfristig nicht zu beseitigen ist. Dies kann man als das "Kapazitätsproblem" bezeichnen. Auf der anderen Seite stellt sich das "Umweltproblem": Neue Infrastrukturinvestitionen sind politisch nur zu sehr hohen Kosten durchsetzbar. Landschaftszerstörung, Verlärmung, lokale Schadstoffkonzentrationen und die Zerstörung von Lebensräumen, die notwendigerweise mit großen Infrastrukturinvestitionen verbunden sind, stoßen bei wachsenden Bevölkerungsteilen auf massiven Widerstand. Der alte Wachstumspfad stößt damit an seine politischen Grenzen. Zudem sind die Umweltzerstörungen, die eklatante Ineffizienz des Straßengütertransports und vor allem die drohende Klimakatastrophe offensichtlich geworden. Traditionelle Wege der technischen Optimierung und des Einbaus von Filtern reichen angesichts der Klimakatastrophe nicht mehr aus.

Betrachtet man die derzeitige verkehrspolitische Diskussion in Brüssel und in den Mitgliedsländern, dann entsteht der Eindruck, daß das Kapazitäts- und das Umweltproblem miteinander vermengt werden.

5.3.1 Das Umweltproblem

Die Umweltdimension des Verkehrssektors wird seit 1990 in mehreren internen und öffentlichen Dokumenten diskutiert. Diese sollen Ende 1992 in ein "Weißbuch" münden, das konkrete Maßnahmen für eine gemeinschaftliche Verkehrspolitik zu einer Strategie bündelt.

Anfang 1990 wurde ein internes Strategiepapier von einer "Cellule de Prospective" - quasi einer Strategieabteilung, die beim EG-Kommissar angesiedelt ist, erarbeitet. Kernpunkt der Argumentation der "Cellule de Prospective" ist die Abkehr von der Philosophie der Konkurrenz der Verkehrsträger. Stattdessen fordern die Autoren das Kooperationsprinzip zwischen den Verkehrsträgern ein, d.h. die Systemstärken jedes Verkehrsmittels sollen gezielt in einer integrierten Sichtweise genutzt werden (EG-Kommission 1990e, S. 12). Der Stärkung der Schiene fällt dabei eine Schlüsselfunktion zu, da diese nicht nur eine bessere Umweltbilanz aufweist, sondern überall dort, wo Transport auf längere Distanz gebündelt werden kann, ungenutzte Systemstärken hat. Dies gilt insbesondere für die Städte in denen der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) zum Hauptverkehrsträger werden könnte und müßte (ebda. S. 54). Voraussetzung hierfür ist ein komplexer Policy-mix aus veränderten Preisen, Infrastrukturmaßnahmen und Zwangsmaßnahmen (ebda.). Die Beseitigung des Attraktivitätsgefälles zwischen öffentlichem Transport und Individualverkehr kommt nicht alleine durch die Marktentwicklungen (ebda. S. 13). Vorsichtig mahnt der Bericht an, daß die Liberalisierung im Transportbereich Umweltgesichtspunkte berücksichtigen muß - was einer vorsichtigen Kritik an der bisherigen Liberalisierungspraxis gleichkommt (ebda. S. 55). Hierfür ist eine neue Arbeitsteilung zwischen den verschiedenen politischen Ebenen notwendig. Den Städten, in denen fast die Hälfte aller Europäer wohnen, fällt die Aufgabe zu, die Abhängigkeit vom Auto zu vermindern. Auf europäischer Ebene müssen die großen europäischen Transportnetzwerke entwickelt, umweltorientierte Steuern erhoben und die Umweltstandards für die Verkehrsträger festgelegt werden. Den einzelnen Staaten fällt die zentrale Aufgabe zu, die Kommunen für ihre Aufgaben finanziell zu stärken. Außerdem haben sie die Umsetzung und Kontrolle der Infrastrukturmaßnahmen zu übernehmen.

Zentrale Bausteine einer geänderten Verkehrspolitik sind also:

- die Infrastrukturen,
- die Internalisierung ökologischer Folgekosten durch Steuern,
- die Verschärfung von Umweltstandards (S. 65),
- die Stärkung der Kommunen.

Einer Infrastrukturpolitik fällt in Zukunft die Schlüsselfunktion zu, Umweltziele mit dem Ziel einer verbesserten ökonomischen Integration in Einklang zu bringen (ebda. S. 9). Dabei muß auch im Transportwesen die Dienstleistungsidee Einzug finden (ebda. S. 43). Statt einer Angebotspolitik, die lediglich Nachfrageprognosen nachvollzieht, das heißt den wachsenden Individualverkehr mit zusätzlichen Straßenbauten befriedigt, muß ein aktives Nachfragemanagement erfolgen. Im Gütertransport muß vor allem der kombinierte Verkehr gestärkt werden. Der Langstreckentransport sollte dabei weitgehend auf die Bahn verlagert werden (ebda. S. 57f).

Eigentümlich vage bleibt die Studie bei der Frage der Anwendung ökonomischer Instrumente. Zwar wird betont, daß die externen Kosten des Transportsektors in der EG ungefähr 200 Mrd. ECU oder 5% des Sozialprodukts betragen (ebda. S. 17f), und daß die verschiedenen Transportmittel in ungleicher Weise zu diesen Schäden beitragen, aber die Autoren entwickeln keine konkreten Kriterien für die Anwendung von ökonomischen Instrumenten auf europäischer Ebene. Die Notwendigkeit von Umweltsteuern und der Berücksichtigung der Umweltdimension bei der Steuerharmonisierung wird allerdings betont.

Umweltstandards sollen harmonisiert und an das technisch mögliche angepaßt werden. Es wird dabei auf den Rückstand gegenüber den USA hingewiesen (ebda. S. 65f).

Der Bericht ist in zahlreichen Fragen sehr deutlich und sehr kritisch. Es fällt aber auf, daß er dort am radikalsten ist, wo die EG-Kommission derzeit keine Kompetenzen hat: bei der kommunalen Verkehrspolitik und bei den Infrastrukturen. Relativ wenig kritische oder konkret konzeptionelle Aussagen finden sich eigentümlicherweise in den Bereichen, in denen die EG bereits jetzt Handlungsmöglichkeiten hätte (Besteuerung, technische Standards, Regionalfonds, Sozialvorschriften für LKW-Fahrer).

In eine ähnliche Richtung argumentiert auch die Gruppe Transport 2000 (eine von der EG-Kommission eingesetzte Gruppe von Verkehrsexperten, Managern und Politikern) - die für einen radikalen Politikwechsel plädiert:

"To realise this, there will have to be a total change in transport mode preferences away from unlimited private car and road haulage growth towards public and multi-modal freight transport. This will not happen automatically and a 'push-pull' approach is needed including financial incentives (these need to be economically justifiable in the long term)" (S. 29). Der Fortsetzung und Intensivierung der bisherigen Politik wird eine Absage erteilt. Der Bericht unterstützt dabei sogar den weitgehenden Vorschlag einer Vervierfachung des Energiepreises (ebda. S. 42)!

Zwar betont die Gruppe explizit marktwirtschaftliche Prinzipien, sowie die Transportmittelwahl-freiheit - jedoch nicht unbegrenzt:

"The quest for freedom of choice and growth and for liberalisation of movement of goods, persons and services, must occasionally be subordinated to the need to balance between unconditional freedom and establishment of safeguards to counteract undesired effects of this freedom" (ebda. S. 25).

Am 19.2. 1992 hat die EG-Kommission ein Grünbuch zu Transport und Umwelt veröffentlicht. Der Begriff "Grünbuch" bedeutet auf EG-Ebene, daß es sich um ein reines Diskussionspapier handelt, also um ein Papier ohne politische Verbindlichkeit. Interessant an dem Dokument ist, daß die Kommission nicht nur eine kritische Bestandsaufnahme der ökologischen Folgen des Autoverkehrs macht, sondern auch weitgehende - wenn auch allgemein gehaltene - umweltpolitische Ziele formuliert. Dabei ist die EG-Kommission nicht ohne Selbstkritik. Sie betont, daß die bisherigen Umweltmaßnahmen bisher zu einseitig auf einen Aspekt des Transports ausgerichtet waren, den Emissionen. Andere Probleme (Landschaftsverbrauch, Lärm, Raumordnung) wurden unzureichend berücksichtigt (ebda. S. 9). Die Kommission leitet daraus die Notwendigkeit eines umfassendes Rahmenprogramms für eine "nachhaltige Mobilität" ab. Die Ziele lesen sich wie ein Warenhauskatalog des gesamten Spektrums der verkehrspolitischen Diskussion:

- die Verminderung unnötiger Transportnachfrage und von Transportleistungen u.a. durch eine Regionalplanung, die Mobilitätsbedürfnisse reduziert,
- die Schwerpunktverlagerung der Investitionen in den schienengebundenen Verkehr (ebda. S. 51)
- die Verminderung der Verschmutzung während des Betriebs der Einzelnen Verkehrsträger
- die Erhöhung der Verkehrssicherheit
- die Erhöhung der Auslastung bestehender Kapazitäten
- und der Ausbau der Kapazitäten in Engpaßsituationen (ebda. S. 43).

Diese Ziele sollen durch das gesamte Spektrum der vorhandenen Instrumente vorangebracht werden. Die Kommission bescheinigt sich dabei, bereits viel für eine "nachhaltige Mobilität" getan zu haben, daß die bisherigen Maßnahmen aber noch nicht ausreichen würden. Schwerpunkte sieht sie dabei bei ökonomischen Instrumenten, der Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit des schienengebundenen Verkehrs und einer entsprechenden Prioritätensetzung bei den Infrastrukturinvestitionen.

Das Papier der Kommission entspricht der auch anderswo beobachtbaren Strategie der "politischen Optimierung" (vgl. Hey 1992, S. 107f), die sich nach allen Seiten absichert und für alle Beteiligten akzeptabel ist. Widersprüche (z.B. zwischen Kapazitätserweiterung und Verkehrsvermeidung) werden dabei in Kauf genommen. Das Problembewußtsein ist zwar sehr hoch - nur zu profilierten Lösungen kann sich die Kommission nicht vorwagen, da ihr hierzu der politische Rückhalt fehlt.

Offensichtlich ist der Gegensatz zwischen der ökologischen Sensibilität der umweltbezogenen Dokumente und der wachstumsbezogenen Strategien, die zwar ebenfalls der Bahn mehr Gewicht verleihen sollen, aber letztlich Verkehrswachstum anstreben. Aus den Berichten selber ist nicht deutlich, ob sich die Kommission für die Lösung des Kapazitätsproblems oder die Lösung des Umweltproblems entscheidet. Zur Lösung des Kapazitätsproblems werden derzeit jedoch die eindeutigen Weichenstellen gefällt, die bisher diskutierten Maßnahmen zum Umweltproblem werden bisher jedoch nur sehr zaghaft diskutiert.

5.3.2 Das Kapazitätsproblem

Das Kapazitätsproblem wird insbesondere in dem Bericht Transport 2000, aber auch einem internen Strategiepapier der Cellule de Prospective (EG-Kommission 1990eTrasn) deutlich angesprochen. Beide Dokumente gehen davon aus, daß ein weiteres Wachstum des Verkehrs über das Jahr 2000 in den gegebenen Infrastrukturen in eine Krise hereinführt. Sie befürchten vermehrte Verkehrsengpässe und Dysfunktionalitäten. Infrastruktur wird zur knappen Ressource (EG-Kommission 1990e, S. 31). Die Gruppe Transport 2000 befürchtet sogar eine Gefährdung der gesamten ökonomischen und sozialen Struktur (S. 5). Das Problem wurde von der Cellule de Prospective berechnet: Die Sättigungsgrenze der Infrastrukturen liegt bei einem Indexwert von 167 (gegenüber 1975), die Verkehrsleistung aber bei über 200. Besonders bedrohlich ist dabei, die sinkende Akzeptanz der Bevölkerung gegen neue kapazitäts-erweiternde Infrastrukturmaßnahmen (Gruppe Transport 2000, S. 8). Auch die ECMT stellt in ihrer Resolution vom 23.11. 1989 fest, daß das Ausbaupotential für neue Infrastrukturen in bestimmten Regionen begrenzt ist (ECMT 1990, S. 195).

Man kann in Europa von einem regelrechten "Boom für die Straßen-, Brücken- und Tunnelbauer" Europas sprechen (vgl. Spiegel Spezial 1/1992, S. 54).

Aus der Vogelperspektive betrachtet bestehen in Europa tatsächlich zahlreiche Anschlußlücken und Engpässe. Zu nennen sind hierbei insbesondere die beiden großen Gebirgszüge, die Meeresengen zwischen Großbritannien und Skandinavien und dem Festland, sowie zwischen Griechenland und Italien. An der Durchbohrung oder Überbrückung einiger dieser Hindernisse wird bereits gearbeitet. Zu nennen sind auch die beiden großen fehlenden Kanalverbindungen zwischen der Elbe und der Donau, sowie der Rhone und dem Rhein. Hinzu kommt noch die "historische Barriere" zwischen der Straßeninfrastruktur Westeuropas und der Schieneninfrastruktur Osteuropas (vgl. Aberle 1991, S. 41f).

Zu den starken Wirtschaftszentren Europas gehört einerseits die industrielle Kernregion mit den Kernen London, Paris, Rhein - Ruhr und Lyon. Es entwickelt sich auch ein sog. "Bananengürtel" von der Poebene bis nach Katalanien. Die Pyrenäen sind der zweite ökologisch sensible Gebirgsraum, der durchschnitten wird. Zwei große Achsen durch die Pyrenäen sind geplant. Für eine Verbindung zwischen Pau und Saragossa soll ein insgesamt 8,6 km langer Autobahntunnel gebaut werden, der durch einen Naturschutzpark führen soll. Gegen diesen Bau mobilisieren derzeit zahlreiche Umweltorganisationen (fairkehr 3/92: taz 10.1. 1992). Welchen politischen Stellenwert die Tunnelbaumaßnahmen haben belegt die Reaktion der französischen Justiz: Der Protest wurde niedergeknüppelt und im Schnellverfahren abgeurteilt. Der französische Staat reagiert auf den ökologischen Protest gegen Autobahnen ähnlich repressiv wie auf andere Schlüsselprojekte, wie das Atomprogramm. Es ist zu befürchten, daß der Verkehrskonflikt der neunziger Jahre in vielen Regionen Europas eine ähnliche Gewalttätigkeit annehmen wird, wie der Atomkonflikt der siebziger Jahre.

Auch in Österreich wurden Gegner der Pyhrnautobahn, die auch dem Transit dienen soll, von Polizeihunden verfolgt und von der Polizei verletzt. Nach einem Prozeß hatte der Staat den Betroffenen Schadenersatz zu zahlen.

Nicht minder brisant ist der Brücken- und Tunnelschlag von Dänemark nach Skandinavien. Die sog. SCANLINK wurde von langer Hand unter der organisatorisch politischen Schirmherrschaft des Volvo-Chefs Gyllenhammer vorbereitet (vgl. Die Zeit vom 5.4.1991). Gyllenhammer ist Mitbegründer des "Round Table of European Industrialists", dem auch Persönlichkeiten wie Edzart Reuter (Daimler-Benz), Umberto Agnelli (Fiat) und zahlreiche Mineralöl- und Zulieferkonzerne angehören. Diese präsentierte bereits 1984 einen Bericht über die "missing links" Europas - die Teilstücke die zur Vollendung schneller Straßen- und Zugverbindungen in Europa noch fehlen. Durch geschickte Diplomatie gelang es Gyllenhammer eine Schlüsselposition für die Vermittlung zwischen den unterschiedlichen Interessen in Dänemark und Schweden zu

erhalten. Der dänische Widerstand wurde durch das Versprechen einer günstigen Finanzierung für die vorgesehenen Bahntrasse gebrochen. Umweltbelange wurden bei diesem privat-öffentlichem Coup kaum berücksichtigt. Die Scanlink zerschneidet eines der wichtigsten europäischen Naturschutzgebiete und läßt schwerwiegende ökologische Folgen für die Ostsee erwarten. Ein zweiter Brücken- bzw. Tunnelschlag über Fehmarn nach Kopenhagen befindet sich bereits in Diskussion (Die Zeit 5.4.1991). Die Kooperation zwischen privaten und öffentlichen Entscheidungsträgern dürfte wohl in Zukunft eine Modellrolle für die weiteren Baupläne Europas bekommen (siehe unten).

Der Ruf nach einem europäischen Verkehrsmanagement wird immer lauter (vgl. Aberle 1991, S. 41f; Button 1992; "Gruppe Verkehr 2000" 1991, European Round Table 1987, Lutzky 1990). Zentrale Vision der Verkehrsvordenker Europas ist das "Zusammenschweißen" Europas durch ein dichtes Netz hochleistungsfähiger und schneller Verbindungen auf der Straße und der Schiene. Hierzu seien gewaltige Investitionsmittel notwendig, die nicht mehr alleine durch die öffentliche Hand mobilisiert werden könnten. Es bedürfe einer koordinierten Netzplanung, eines europäischen Verkehrswegeplans. Weiterhin sei ein europäisches Verkehrsmanagement notwendig, das gemeinsame strategische Prioritäten festlege, die unterschiedlichen Systeme miteinander kompatibel macht und harmonisiert. Die verschiedenen Verkehrssysteme sollen auf europäischer Ebene miteinander integriert werden (Button, 1992, S. 30). Es geht also um nichts anderes, als um das Springen auf ein erhöhtes Organisationsniveau, von der nationalen auf die europäische Ebene (vgl. Heinze 1992, S. 110). Das Moderne an dieser Vision ist, daß die Beschleunigung und Kapazitätserweiterung sich nicht mehr nur auf einen Verkehrsträger konzentriert, sondern einen gleichgewichtigen Ausbau der Verkehrsträger beabsichtigt. Dies wird angesichts des durch die Beschleunigung neugeschaffenen Verkehrs auch zum Sachzwang, um nicht sehr schnell erneut an die Kapazitätsgrenzen zu stoßen.

5.3.3 Die Pläne der EG-Kommission

Die EG-Kommission hat mit ersten Initiativen begonnen, sich auf eine solche Vision hinzubewegen. Hierzu gehören die Richtlinie für eine gemeinsame Eisenbahnpolitik, das Aktionsprogramm für "transeuropäische Netzwerke", d.h. für europäische Hochgeschwindigkeits- und Autobahnnetze (Kom 90/585 vom 10.12. 1990), der Kohäsionsfonds und das sog. Delors II Paket (Kom 92 (2002), sowie ein Verordnungsentwurf zu einer "Erklärung von europäischem Interesse" für wichtige Infrastrukturprojekte (vom 12. 2. 1992; vgl. Transport Europe no. 16. März 1992) und die Mitteilung der Kommission zur "Verkehrsinfrastruktur" vom 11.6.1992 (KOM (92) 231 endg.).

Im Juni 1992 hat die EG-Kommission einen Überblick über die nationalen Straßenbaupläne vorgelegt. In den nächsten zehn Jahren sollen 12 000 km neue Autobahnen von "gemeinschaftlichen Interesse" gebaut werden. Der Schwerpunkt soll in den weniger entwickelten Ländern liegen, deren Autobahnnetz sich um 70% oder 5000 km erhöhen wird (KOM (92) 231 endg., S. 42). Die Kommission folgt der Philosophie des "Lückenschlusses", die erwiesenermaßen die Wettbewerbsfähigkeit der Bahn gefährdet. In den weniger entwickelten Ländern soll die Autobahninfrastruktur an das Niveau der Zentren angepaßt werden und nur in den Zentren, in denen Akzeptanz- und Durchsetzungsprobleme entstanden sind, erhalten die "umweltfreundlichen" Infrastrukturen Schiene und Binnenschifffahrt Priorität (S. 10).

Derartige Pläne erfordern vor allem die Mobilisierung erheblicher Finanzmittel.

Alleine die Kosten für das europäische Hochgeschwindigkeitsnetz, das bis zum Jahre 2005 15 500 km Länge haben soll, kostet ca. 58 Mrd. ECU. Der gesamte Investitionsbedarf geht darüber hinaus. Die EG-Kommission und die ECMT haben eine Modellberechnung machen lassen, welche Verkehrsinvestitionen notwendig sind, um Kapazitätsengpässe zu vermeiden. Daher müssen sich die Verkehrsinvestitionen in Europa gegenüber 1990 mehr als verdoppeln. Von

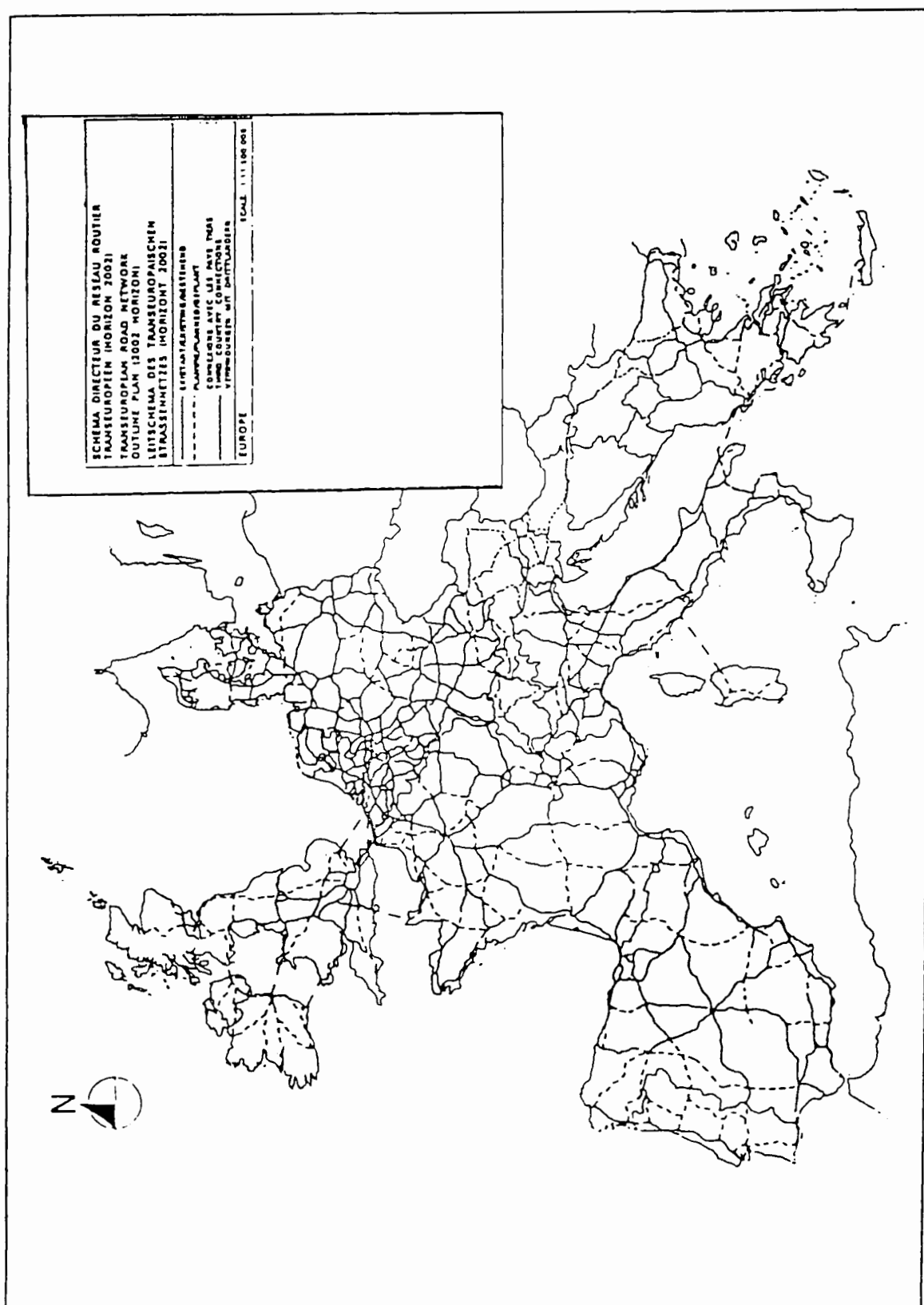


Abb. 14 Die Autobahnpläne für Europa (EG-Kommission 1992e)

36,5 Mrd. ECU/Jahr sollen sie bis zum Jahre 2010 auf 75 Mrd. ECU/Jahr anwachsen (von

0,83% des BSP auf 1%).¹² Unter diesen Bedingungen versprechen sich die Vordenker der Kommission (EG-Kommission 1990e), daß sich die Verkehrsverhältnisse, insbesondere in den Engpaßbereichen nicht verschlechtern.

Der Kohäsionsfonds ist als Erweiterung des europäischen Regionalfonds neu in den Maastrichter Verträgen eingerichtet worden (Art. 129d EWGV). Mit ihm sollen u.a. europäische Verkehrswege und Energienetze in den weniger entwickelten Regionen finanziert werden. Er soll bis 1997 auf 11 Mrd. ECU/jährl. aufgestockt werden. Da die Finanzmittel des Regionalfonds nur zum Teil abgeflossen sind, weil sie nur eine Teilfinanzierung der EG darstellten, soll die EG-Finanzierung von Projekten mit dem Kohäsionsfonds auf 100% aufgestockt werden. Damit ist relativ sicher, daß der Kohäsionsfonds die Einseitigkeit des Regionalfonds verstärkt. 80% der Verkehrsinvestitionen im Regionalfonds der EG fließen in den Straßenbau (Kom 90/516) - zwischen 1989 und 1983 waren das über 5,6 Mrd. ECU (nach: Kom (92) 231 endg. S. 6).

Qualitativ eine neue Stufe stellt der Verordnungsentwurf der EG-Kommission über eine "Erklärung des europäischen Interesses, die die Errichtung transeuropäischer Infrastrukturnetze im Bereich des Verkehrs erleichtern soll" dar (KOM (92) 15 endg. vom 24.2.1992). Ziel dieser Deklaration ist es, privaten Investoren eine ausreichende Profitabilität zu garantieren, so, daß sie sich an Autobahn- und Schienenprojekten aktiv beteiligen. Privates Kapital soll den Finanzengpaß für die Verkehrsvernetzung Europas lösen. Die Interessendeklaration bekundet, daß einem bestimmten Projekt höchste politische Priorität eingeräumt wird, daß klare rechtliche Bedingungen geschaffen werden, die das Investitionsrisiko minimieren, sowie evtl. weitere öffentliche Unterstützung um die Profitabilität zu garantieren. Vorschläge sollen in einem Infrastrukturberatungsausschuß vorbereitet werden, in dem Regierungsvertreter und die potentiellen Finanziere sitzen. Die Kommission hat einen Kriterienkatalog entwickelt, nachdem Projekte ausgewählt werden sollen: Hierzu gehören positive wirtschaftliche Effekte, eine klare Planung, die technisch-ökonomische Machbarkeit, die Profitabilität für Investoren und **"wo relevant, auch eine Umweltverträglichkeitsprüfung"**!

Daß die Umweltdimension ein strategischer Faktor bei der Infrastrukturentwicklung der Zukunft ist, wird in diesem Verordnungsentwurf offen negiert. Die "Vernichtung des Raumes" ist eine zu wichtige Angelegenheit, als daß man dabei Umweltinteressen institutionell beteiligt. Im Konsultationsprozeß zwischen Fachadministration und Investor werden demokratische Verfahren ausgehebelt und das Großprojekt zum "Sachzwang von europäischen Interesse". Die neue ökologische Sensibilität der EG-Kommission entlarvt sich hier als Wolf im Schafspelz.

5.3.4 Kritik der Strategien der EG-Kommission

Diese konkreten Pläne stehen in einem scheinbaren Gegensatz zur ökologischen Aufgeklärtheit des "Grünbuchs" zu Transport. Betrachtet man die Dokumente jedoch als Einheit, so schält sich ein Szenario für Europas Zukunft heraus.

Die Weichen werden auf Verkehrswachstum gestellt.

Die Verkehrsplaner Europas betrachten den konkreten Raum als Störfaktor und Hindernis für den freien Binnenmarkt. Seine "Überwindung" kostet Zeit und Geld. Produktivitätserhöhung als ein Instrument des marktwirtschaftlichen Wettbewerbs bedeutet Beschleunigung und Beschleunigung des Verkehrs bedeutet eine Erweiterung der Reichweiten, eine Verkleinerung des Raumes (vgl. Button 1992, S. 27). Die neoklassische Außenwirtschaftstheorie abstrahiert

¹² Eig. Berechnung nach Cellule de Prospective (EG-Kommission 1990e, S. 48 und BMV 1991, S. 467)

bereits von ihm. Nur durch die Abstraktion vom Raum kann sich die von der Neoklassik erwartete Angleichung zweier entfernter Regionen durch einen "grenzenlosen" Handel bruchlos vollziehen. Verkehr hat die Funktion, räumliche Distanz und Zeit zum Verschwinden zu bringen, soweit wie möglich zu "vernichten". Dies bringt jedoch nicht nur die allseits bekannten ökonomischen Nutzen und Freiheitsgewinne, sondern verursacht auch soziale Kosten. Der Abstraktionsprozeß führt zum Verlust an lokalen und regionalen Besonderheiten und damit auch an regionalen Identitäten. Er zentralisiert die Entscheidungsinstanzen und entmündigt dabei. Er unterwirft die regionalen Besonderheiten einer übergeordneten Logik (vgl. Ullrich u.a. 1989; Hesse/ Lucas 1990b). Eine wesentlich differenziertere Betrachtung der sozialen und ökologischen Kosten eines neuen Beschleunigungsschubes ist daher angebracht.

Sinkende Raumüberwindungskosten und steigende Raumüberwindungsqualitäten sind die zentralen Motoren des Verkehrswachstums gewesen (vgl. Heinze 1992). Die "Vernichtung des Raumes" ist ein historischer Prozess, der durch immer neue Beschleunigungsschübe vorangetrieben wurde (vgl. Aerni 1990). Europa steht heute vor einem neuen qualitativen Beschleunigungsschub. Dieser wird in einer ersten Phase vor allem den Personenverkehr erfassen, mit einiger Verspätung aber auch den Güterverkehr. Die neuen schnellen Kapazitäten werden Europa "kleiner" machen und sind damit ein kostspieliger Motor der europäischen Integration. Die generelle Beschleunigung auf dem Lande wird jedoch nur zum Teil zur Rückverlagerung des Flugverkehrs auf landgebundene Verkehrsträger erreichen - sie wird vor allem neue Bedürfnisse schaffen.

Es ist wahrscheinlich, daß der geplante Ausbau der transeuropäischen Netze nicht nur mehr Verkehr erzeugt, sondern insofern eine gewaltige Fehlinvestition darstellt, als er neue Bedürfnisse schafft, anstatt die vorhandenen zu befriedigen. Der Großteil des Verkehrs wird über mittlere Distanzen (< 500km) bewältigt, nicht in einer europäischen Dimension (vgl. NEA 1992). Auch im grenzüberschreitenden Verkehr konzentriert sich der Verkehr auf benachbarte Regionen (Holzapfel 1992, S. 161f). Die Schaffung großer transeuropäischer Netze bindet also beträchtliche Finanzmittel, die für eine Verkehrswende auf den mittleren Distanzen dringend notwendig wären. Nicht nur hinsichtlich der Größendimensionen sondern auch hinsichtlich der Qualität ist zu befürchten, daß es sich bei den europäischen Netzen um gewaltige staatliche Investitionsruinen handeln wird. Der Verkehrsablauf, Organisation und Logistik, also die Software des Verkehrs wird zu seiner Bewältigung wesentlich wichtiger, als die europäischen Netze (ebda.). Die geplanten europäischen Netze schaffen sich erst ihre Nachfrage und damit die ökologischen Folgekosten.

Ökologische Aspekte bleiben dieser technokratischen Vision untergeordnet. Die Szenarien, die eigentlich als Warnschild wahrgenommen werden müßten, werden wahrscheinlich: Der Treibhauseffekt wird angeheizt, und nicht nur das: auf der Schnellstrecke bleiben auch wertvolle Naturschutzgebiete und geplagte Anwohner. Europas Wälder und Landschaften.

Katastrophale Auswirkungen wird das Konzept auf die Regionen Europas haben, die noch nicht mit einem dichten Autobahnnetz erschlossen sind. Wie in Kap.3.3.1 nachgewiesen wurde, ist gerade die überlegene Netzdichte und Qualität der Eisenbahn Voraussetzung für substantielle Verkehrsanteile. Durch die Angleichung an die Autobahnnetzdichte Mitteleuropas, wird die Chance für eine umweltverträglichere Verkehrszukunft verspielt. Stattdessen werden die Fehlentwicklungen in den Zentren wiederholt - obwohl sich auch die EG-Kommission der katastrophalen Folgen bewußt ist. Nur in den Zentren, die bereits ein dichtes Autobahnnetz haben, sollen die Prioritäten in die Bahn und die Schifffahrt gesetzt werden. Dort läßt sich das Kapazitätsproblem nicht mehr anders, als durch eine gleichmäßigere Verteilung des Güterverkehrs auf mehrere Verkehrsträger lösen. Eine Realisierung der Autobahnpläne der EG-Kommission kann mit der Philosophie des "Grünbuchs zu Transport und Umwelt" nicht in Einklang gebracht werden.

Die Realisierungschancen dieser eurokratischen Visionen stoßen jedoch auf institutionelle Barrieren. In Maastricht haben die Regierungen Infrastrukturen explizit zum Terrain nationalen Interesses erklärt, das nur unter Bedingung der Einstimmigkeit europäisch geregelt werden kann. Im Vergleich zu den Mitgliedstaaten hat die Kommission kaum eigene Finanzmittel und Kompetenzen, um eine Infrastrukturpolitik in ihrem Sinne vorantreiben zu können. Die nationalen Widerstände gegen den Kohäsionsfonds sind beträchtlich. Der EG-Kommission bleibt damit nur das weiche Instrument des Vermittlers und Koordinators zwischen den Akteuren, sie wird nicht die Macht und die Kompetenz zu einem europäischen Verkehrswegeplan erhalten. Sie strebt jedoch mehr an.

Politisch bestünde mit einer EG-Kompetenz für die Infrastrukturen die Gefahr einer nicht ausbalancierten Verlagerung von Macht und Entscheidungen auf eine politische Ebene, der die Kompetenz für die regionalen und ökologischen Folgen ihres Handelns fehlt und die einseitig der Logik der Maßstabsvergrößerung folgt.

Für eine Verkehrspolitik, die das Wachstum von Verkehr bremsen will, bzw. Verkehr vermeiden will, gewinnt hingegen die Ebene regionaler Verflechtungen eine strategische Dimension. Nur auf dieser Ebene kann auch sinnvoller Weise die Integration von Wirtschaftsstruktur, Raumordnung und Verkehrsplanung vollzogen werden. Die ökologischen Folgekosten von Verkehrsnetzen sind außerdem vor allem regional zu spüren. Angesichts der aus vielen Gründen sinnvollen und notwendigen europäischen Integration geht es dabei jedoch nicht darum, die Region und Europa gegeneinander auszuspielen. Eine europäische Bahnpolitik ist ebenso notwendig, wie europäische Rahmenbedingungen zur Vermeidung und Verlagerung von Verkehr. Es muß jedoch um eine Machtbalance zwischen der "Logik, Interessenlage und dem Blickwinkel betroffener Regionen und der europäischen Dimension geben, die hier zugunsten einer einseitigen Zentralisierungstendenz aufgegeben wird.

BUTTON (1992), ein Verkehrsgutachter für die EG-Kommission hat diesen Aspekt in seiner strategischen Vision berücksichtigt. Neben verschiedenen anderen strategischen Ansätzen für eine europäische Verkehrspolitik erwähnt er auch den Drei-Ebenen-Ansatz zur Lösung der Verkehrsprobleme. Anstelle einer zentralistischen Technokratie, sollen die lokale, nationale und kontinentale Ebene versuchen, einerseits die Verkehrsarten zu bewältigen, die in ihrem Rahmen entstehen (Nahverkehr, binnen- und grenzüberschreitender Verkehr) und andererseits mit einander für die Integration ihrer Konzepte kooperieren. Dieser Ansatz erfordert einen extrem hohen Koordinationsaufwand, um den Aufbau inkompatibler Infrastrukturen und Fehl-investitionen zu vermeiden. Leitbild von BUTTONS Ansatz ist jedoch die Kapazitätserweiterung. Worauf es jedoch ankommt, ist die Kooperation dieser Ebenen für eine Verkehrsvermeidung voranzutreiben (vgl. die Kritik von Heinze 1992 und Holzapfel 1992).

5.4 Fazit

Bis zum Jahre 2010 wird das Wachstum des Verkehrs in Europa sowohl an ökologische Grenzen als auch an die Grenzen der Aufnahmefähigkeit der Infrastruktur stoßen. Bei Fortsetzung des Trends der vergangenen 20 Jahre werden die CO₂-Emissionen des Güterverkehrs um 30 - 80% bis zum Jahre 2010 steigen. Solche Größendimensionen sind im Zeitalter der Klimakatastrophe nicht mehr akzeptabel. Die zentralen politischen Entscheidungsträger arbeiten jedoch vor allem von der Lösung des Kapazitätsproblems: durch gewaltige Infrastrukturinvestitionen und durch die Verkehrserschließung des osteuropäischen Raumes. Die Lösung des Umweltproblems und das Kapazitätsproblems lassen sich nur scheinbar verbinden: Technische Lösungen, die bessere Nutzung der Infrastruktur und die gleichmäßige Verteilung des Wachstums auf Straße und Schiene erweitern die Kapazitäten und entlasten die

Umwelt gegenüber der Trendentwicklung. Sie schaffen jedoch wieder mehr Verkehr und verschärfen damit auch wieder die ökologische Krise. Während die ökologischen Warnsignale das Wachstum des Güterverkehrs in Frage stellen, wird dieses durch die großangelegten Träume von "europäischen Netzen", von der Schließung der "Lücken" gerade angeheizt. Die "Versöhnung von Umwelt und Mobilität" verlagert bestenfalls das Problem, sie löst es aber nicht.

Europa 2010 wird damit im Trend vor verschärften Konflikten stehen: Die selbst gesetzten Klimaschutzziele der EG werden angesichts des wahrscheinlichen Verkehrswachstums verfehlt werden. Dies wird folgenden Generationen im Hinblick auf die in den nächsten Jahrzehnten spürbaren Folgen der Klimakatastrophe drakonische Maßnahmen aufbürden. In vielen Gebieten wird es zu verschärften politischen Konflikten zwischen den Betroffenen naturzerstörerischer Infrastrukturprojekte und den politischen Trägern der Verkehrsausbauprogramme führen. Verkehrsprojekte können in vielen Regionen nicht mehr die Akzeptanz der fünfziger und sechziger Jahre erwarten. Eine wirtschaftlich, wie ökologisch kontraproduktive Selbstblockade der Verkehrspolitik ist angesichts dieser Konflikte durchaus wahrscheinlich. Die Chance zu einer umweltverträglichen Verkehrszukunft in den weniger entwickelten Regionen Europas wird durch die Schwerpunktsetzung auf Autobahnbauten verspielt werden.

Teil B: Elemente einer ökologischen Güterverkehrspolitik

6 Verkehrspolitische Ziele und Strategien

6.1 Zielsetzung

Vom Auftraggeber wurde für die Untersuchung das Ziel formuliert, Wege aufzuzeigen, die vom Güterverkehr ausgehenden CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2010 um 40 Prozent zu reduzieren.

Auf staatlicher Ebene sind die Zielsetzungen wesentlich bescheidener (vgl. Tabelle 9). Einzig das europäische Parlament hat in seinem Bericht zum Grünbuch der EG-Kommission zu Transport und Umwelt, die gleiche Forderung für den gesamten Verkehrssektor erhoben (Europäisches Parlament 1992, Zi. 12).¹³

Land	Bereich	Zeitraum	Ziel
Dänemark	Verkehrssektor	1988 - 2005	Stabilisierung
		1988 - 2030	- 25%
BRD	Verkehrssektor	1987 - 2005	- 10%
Niederlande	Verkehrssektor	2000	Steigerung der Energieeffizienz um 20%
Europäisches Parlament	Verkehrssektor	2010	- 40%
Österreich	Verkehrssektor	2005	- 20%

Tabelle 9 CO₂-Reduktionsziele einzelner Länder und des europäischen Parlaments

Das Greenpeace-Ziel entspricht der Größenordnung, die auf den internationalen Klimaschutzkonferenzen zur Eindämmung des Treibhauseffekts für notwendig erachtet wurden (vgl. Enquete-Kommission 1990, Griebhammer u.a. 1989, CAN 1991). Der Verkehrssektor soll dabei den gleichen Beitrag wie andere Sektoren leisten. Ob diese Vorgabe realistisch ist oder ob andere Sektoren leichter größere Beiträge zum Klimaschutz leisten und damit den Verkehrssektor entlasten können, läßt sich erst nach einem gründlichen Vergleich von Potentialen, Maßnahmen und Kosten ermitteln. Die in den folgenden Kapiteln geleistete Analyse der Vermeidungspotentiale im Güterverkehrssektor kann zur Klärung dieser Frage nur einen ersten Beitrag leisten.

¹³ Es verweist hierbei auf die Ergebnisse einer OECD-Tagung zum Treibhauseffekt im Jahre 1989.

6.2 Verkehrspolitische Strategien zur CO₂-Reduktion

Aufgrund der Dominanz des Straßengüterverkehrs auf den europäischen Güterverkehrsmärkten und der weiteren Zunahme in den Trendprognosen sowie seiner noch stärkeren Dominanz bezüglich des CO₂-Ausstoßes lassen sich grundsätzlich die drei nachstehend genannten Strategien zur Verringerung des Energieumsatzes (fossiler Träger) und damit des CO₂-Ausstoßes im Güterverkehr identifizieren.

- | | |
|---|--|
| A | Technische Optimierung (am Fahrzeug) |
| B | Verlagerung auf energieeffizientere Verkehrsträger |
| C | Reduzierung der Transportleistung |

Tabelle 10 CO₂-Verminderungsstrategien

Die Reihenfolge gibt die Abstufung der Eingriffstiefe in die bestehenden Strukturen der Verkehrsmärkte und die raum-zeitliche Organisation der Wirtschaftsabläufe wieder. Diese Abstufung stellt damit auch eine Abstufung hinsichtlich der Akzeptanz und politischen Durchsetzbarkeit dar.

Unter die Strategie "technische Optimierung" wurden drei Bereiche untergeordnet:

- technische Maßnahmen
- Geschwindigkeitsreduzierungen
- Verminderung von Leerfahrten

Technische Maßnahmen beziehen sich grundsätzlich auf alle Gütertransportmittel (Lastkraftwagen, Schienenverkehrsmittel, Schiffe, Flugzeuge, Pipelines). Darunter fallen z.B. auch energieeffizientere Fahrwegtrassierungen, der Schwerpunkt liegt aber in der Reduzierung des Energieverbrauchs für die Traktion durch effizientere Antriebsaggregate, in Gewichtsreduzierungen der Fahrzeuge sowie bei der Verringerung ihres Luftwiderstands. Filtertechniken sind für andere Emissionen (NO_x) relevant, spielen aber für die Fragestellung der CO₂-Emissionen keine Rolle. Diese Strategie ist mit den geringsten Eingriffen verbunden, da sie keine Änderung der Transport- und Wirtschaftsstruktur erfordert. Sie verursacht jedoch in der Regel eine Kostenerhöhung.

Geschwindigkeitsreduzierung/optimierung zielen auf die Verminderungen des Energieverbrauchs ab, da bei allen Verkehrsmitteln grundsätzlich der Energieverbrauch mit der Höhe der Geschwindigkeit zunimmt. Im Einzelfall kann es sich jedoch auch um Optimierungen anderer Art handeln, z.B. das Vermeiden von unnötigen Bremsvorgängen und Halten (v.a. im Schienenverkehr) oder das Vermeiden von Staus im Straßengüterverkehr.

Effizienzsteigerung läßt sich vor allem durch eine höhere Auslastung der Transportmittel erreichen. In erster Linie ist die hohe Anzahl der Leerfahrten zu reduzieren, aber auch grundsätzlich bessere Auslastungen, v.a. auf dem wachsenden Markt der Partiefrachten. Nötig dazu sind bessere Information und Organisation. Da Effizienzsteigerung grundsätzlich auch im Interesse der Wirtschaft liegen, stellt diese Strategie keinen großen Eingriff dar. Es ist jedoch zu vermuten, daß manche aufwendige zusätzliche Organisationsarbeit sich nur dann

ökonomisch rentabel wird, wenn die Transportpreise für betriebswirtschaftliche Kalkulationen eine größere Rolle spielen.

Die Strategie der Verlagerung auf energieeffizientere Verkehrsträger bedeutet eine Verlagerung von Transporten vom Straßengüterverkehr und der Luftfracht auf den Schienenverkehr oder die Binnenschifffahrt beziehungsweise Küstenschifffahrt, die sehr ähnliche spezifische CO₂-Emissionskoeffizienten besitzen. Hinsichtlich der Verlagerung auf die Binnenschifffahrt muß zwischen einer besseren Auslastung vorhandener Kapazitäten und dem Neubau von Kanälen unterschieden werden. Der Neubau von Kanälen steht zumeist im Konflikt zu Naturschutzzielen. Diesem Konflikt muß bei der Ausformulierung von Verlagerungskonzepten Rechnung getragen werden. Die Verlagerung kann vollständig geschehen (z.B. im Schienenverkehr über Anschlußgleise) oder im kombinierten Verkehr mit einem Vor- und/oder Nachlauf auf der Straße. Ein Wechsel des Transportmittels stellt in der Regel bereits eine größere Umstellung dar, weil damit oft Änderungen hinsichtlich Transportdauer, Flexibilität, Zuverlässigkeit, Schadenssicherheit, Service- und Logistikleistungen etc. verbunden sind.

Die Strategie der Verkehrsvermeidung versucht, die Wirtschafts- und Handelsstrukturen in ihrer räumlichen Ausprägung zu beeinflussen und stellt damit sicherlich den größten Eingriff aller Strategien dar.

6.3 Vorgehensweise

Die Diskussion der Elemente einer ökologischen Güterverkehrspolitik in diesem Abschnitt erfolgt in mehreren Schritten:

- Exkurs über die Zukunft der europäischen Bahnen, in dem die Chancen zur einer Verlagerung auf die Schiene detailliert untersucht werden (vgl. Kap. 7)
- Überblick über die bisherigen Verkehrsszenarien und die in ihnen erreichte CO₂-Reduktion (Kapitel 8)
- Abschätzung der CO₂-Reduktionspotentiale für Europa (Kap. 9)
- Diskussion der verkehrspolitischen Instrumente zur Ausschöpfung der ermittelten Potentiale (Kapitel 10)
- Verkehrsvermeidung - Kriterien, Branchenuntersuchungen und güterverkehrsarme Wirtschaftsstrukturen (Kapitel 11)

7 Exkurs: Die Zukunft der europäischen Bahnen

Das Wachstum des Straßengüterverkehrs wird gemeinhin als "notwendiges Übel", als quasi naturgesetzliche Folge der Markttrends dargestellt. Man stößt dabei wiederholt auf einige grundlegende Argumente, deren Überzeugungskraft so stark zu sein scheint, daß in Bezug auf eine Güterverkehrswende eine allgemeine Resignation vorherrscht (vgl. insgesamt Cerwenka 1990, S. 99f; Prognos 1988; SEOR 1991).¹⁴

- Das Zeitalter der Massenprodukte und damit des gebündelten Transports von Massengütern sei vorbei. Die Güterstruktur bewege sich im Zeitablauf weg von den sogenannten bahnaffinen Gütern hin zu Streuverkehren mit kleinen Mengen und hohen Flexibilitätserfordernissen. Diese Entwicklung kommt der Systemstärke des Straßenverkehrs entgegen und widerspricht der Systemstärke der Bahn (Aberle 1991, S. 21f; Pliquett 91, S. 121f).
- Die Bahn sei den neuen Markterfordernissen nicht gewachsen: Hierzu gehören insbesondere Flexibilität in Liefermenge und Zeit, der Ersatz von Lagerbeständen durch montagegerechte Terminanlieferung (Just-in-Time-Produktion), hohe Transportsicherheit, Übernahme von umfassenderen Servicefunktionen (wie Qualitätskontrolle, Beschaffungslogistik) durch die Spediteure etc. (vgl. Puf 1991, S. 8f; Prognos 1988 2/I; Kuhn 1991, S. 24; NEA 1992, S. 24f; Heinze 1992, S. 89f; EG-Kommission 1992c, S. 38f).
- Eine Verlagerung auf die Bahn stoße zudem auf ein beschränktes Potential, weil ihre Kapazität und Leistungsfähigkeit nicht ausreicht, alleine das Wachstum des Straßengüterverkehrs aufzufangen. Zudem sei ein Großteil des Güterverkehrs Nahverkehr, den die Bahn ohnehin nicht rentabel bewältigen könne (NEA 1992, S. 18f; Kracke 1991, S. 8).

Diese Argumente unterstellen stillschweigend, was in den letzten Jahrzehnten auch traurige Realität war: Die Bahn ist strukturell ein unflexibles, veraltetes Transportsystem aus dem 19. Jahrhundert, das für die Erfordernisse des 21. Jahrhunderts nur noch Marktnischenfunktionen übernehmen kann, an dem aber die neuen Entwicklungen vorbeigehen. Das Modernisierungspotential der Bahn wird dabei ausgeblendet (Pliquett 91, S. 121). Die Tatsache, daß sie jahrzehntelang politisch auf das Abstellgleis gestellt wurde, wird nun zur "Systemschwäche" hochstilisiert. Eine kritische Auseinandersetzung mit diesen Argumenten erscheint daher notwendig.

7.1 Zum Güterstruktureffekt

Die Bahn hat sich traditionell auf ein Marktsegment mit einer relativ geringen Wertschöpfung spezialisiert (Wenger 1991). Im bundesdeutschen Durchschnitt erwirtschaftet man mit dem Transport von Massengütern lediglich 12 DM/t, während Stückgutfracht 110-330 DM/ t einbringt.

¹⁴ So auch bei Gesprächen und Interviews mit Vertretern der EG-Kommission und auch von Umweltverbänden in Brüssel.

Gütergruppe	Prognos '91		
	1987	2005	Wachstum
1 Landwirtschaft	10,00	10,6	6,00
2 Nahrungsmittel	29,40	38,1	29,59
3 Kohle	16,40	24,4	48,78
4 Rohöl	0,30	0,10	-66,67
5 Mineralöl	20,90	22,8	9,09
6 Eisenerz	6,10	6,10	0,00
7 NE-Metalle/Schrott	4,20	6,30	50,00
8 Eisen/Stahl	21,60	30,5	41,20
9 Steine	45,60	55,7	22,15
10 Chemie/Düngemittel	32,00	44,2	38,13
11 Investitionsgüter	14,80	22,5	52,03
12 Verbrauchsgüter	54,70	87,9	60,69
insgesamt	256,0	349,2	36,41

Tabelle 11 Güterverkehrswachstum in unterschiedlichen Branchen

Quelle: Prognos 1991

Obwohl der Massengutsektor über 42% des gesamten Transportaufkommens ausmacht, liegt sein Umsatzanteil lediglich bei 9%. Der Trend wird sich hinsichtlich der Güterstruktur noch weiter in diese Richtung entwickeln. Die sog. bahnaffinen Gütergruppen 3 (Kohle), 4 (Rohöl), 5 (Mineralöl), 6 (Eisenerze), 7 (NE-Metalle, Schrott), 8 (Eisen/Stahl) und 10 (Chem. Erzeugnisse) verzeichnen alle unterdurchschnittliche Wachstumsraten. Die höchsten Zuwachsraten verzeichnen die Investitionsgüter und die Verbrauchsgüter mit weit über 50%. Dieser Trend wird auch von der Prognose für den Bundesverkehrswegeplan (Rommerskirchen 1991; Röhling 1991) bestätigt. Derart ausdifferenzierte Prognosen waren uns für andere Ländern nicht zugänglich - die Grundtendenz dürfte jedoch in anderen Ländern ähnlich sein.

Es steht außer Zweifel, daß die Systemstärke der Bahn beim gebündelten Verkehr über lange Strecken besteht. Sie ist aber bereits heute schon zentraler Verkehrsträger für einen speziellen Streuverkehr mit extrem kleinen Stückgrößen, einer hohen Bedienungshäufigkeit und kurzen Laufzeiten. Sie bedient in den meisten Ländern die Post.

Wesentliche Voraussetzung für diese Leistung sind Orte, an denen Güterströme gebündelt werden können, eine entsprechende Logistik und standardisierte Behälter, die ein schnelles Be- und Entladen sowie Sortieren ermöglichen. Diese Voraussetzungen sind historisch in einer "Symbiose" zwischen den beiden staatlichen Unternehmen Post und Bahn gewachsen. Zwischen dem privaten Sektor und der Bürokratie Bahn konnte eine solche Zusammenarbeit historisch nicht entstehen. Es ist jedoch nicht prinzipiell ausgeschlossen, daß sich die Bahn auch den Markt der Teil- und Komplettladelungen erschließt.

Das Argument des Güterstruktureffektes berücksichtigt unzureichend die Marktentwicklungen im Speditionsgewerbe. Dort läßt sich eine polarisierte Entwicklung beobachten - einerseits

entstehen kleine spezialisierte Anbieter von "Nischenprodukten" und andererseits die großen Eurospeditionen (Thaler 1990, S. 127 und S. 256f). Es wird aus Wettbewerbsgründen nur noch eine begrenzte Anzahl von Speditionen geben, die in der Lage sind, einen flächendeckenden Service zu übernehmen. Die Konzentration im Speditionsgewerbe hat den Vorteil, daß sogenannte Streuverkehre gebündelt werden können.

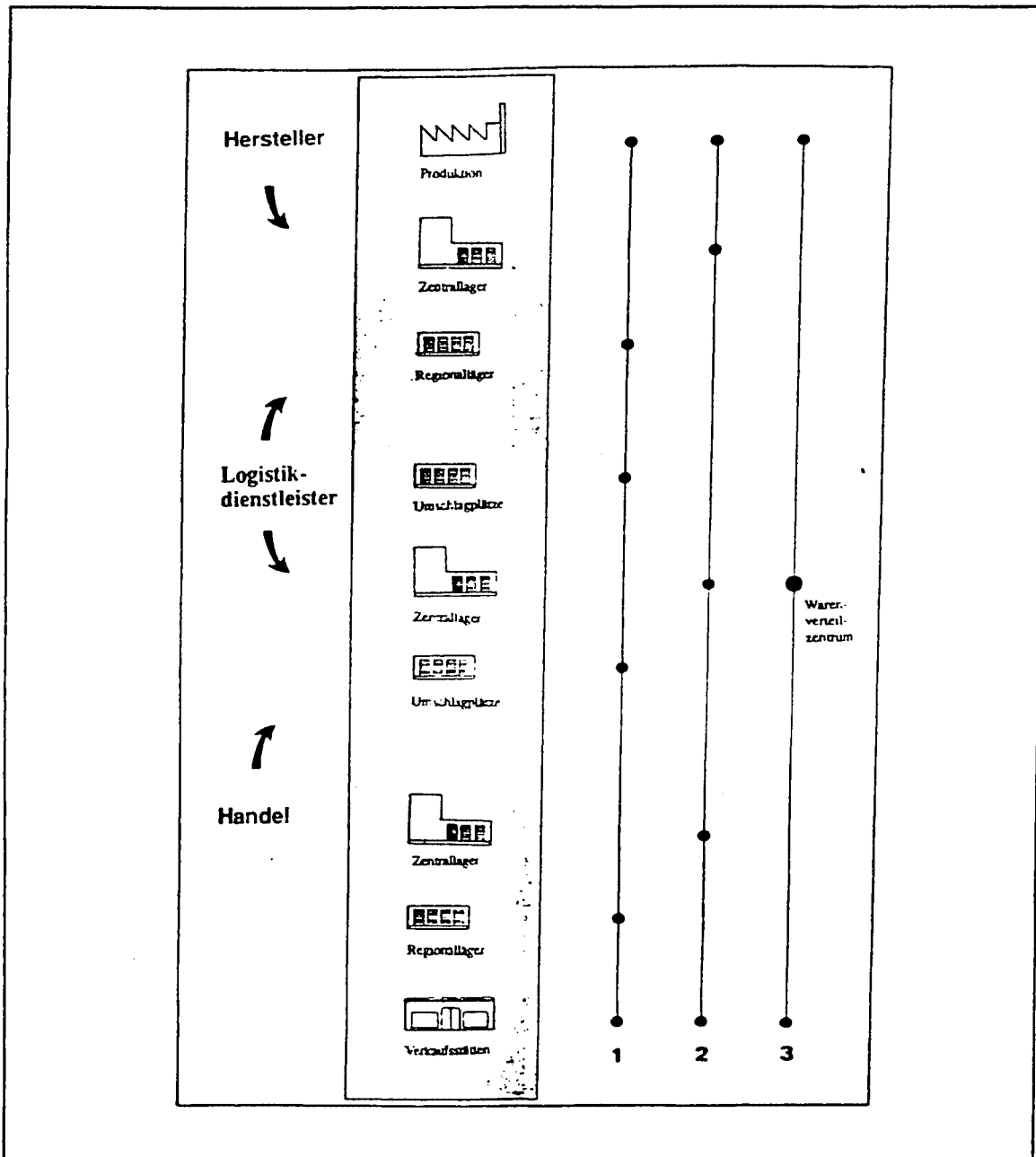


Abb. 15 Verschiedene Verteilsysteme im Vergleich

Ambivalenter ist eine weitere Marktentwicklung. Im besonders wachstumsintensiven Konsumgüterbereich gibt es Bestrebungen zu "Warenverteilzentren". Diese haben das logistische Ziel, allzu viele Lagerstufen beim Vertrieb von Konsumgütern zu vermeiden und Warenströme zu bündeln (vgl. Liebmann 1991, S. 18ff). Sie unterscheiden sich von Zentrallagern dadurch, daß sie einen Schnittpunkt für mehrere Hersteller und mehrere Nachfrager darstellen.

Während das Zentrallager also Streuverkehre erzeugt (von einem Lieferpunkt an zahlreiche Endabnehmer), versucht das Warenverteilzentrum Güterströme zu bündeln. Damit gewinnt die Bahn als Verkehrsträger möglicherweise wieder an Attraktivität als Partner für die gebündelten Transporte. Kritisch ist jedoch auch bei Warenverteilzentren der Flächenbedarf und der vermehrte Verkehrsbedarf anzumerken, insbesondere, wenn es sich um sehr zentrale Verteilzentren an wenigen Standorten handelt.

Der Güterstruktureffekt erhöht also die logistischen Anforderungen an die Verteilung von Waren. Die Antworten des Logistikmarktes hierauf, nämlich die Zentralisierung und Bündelung der Warenströme, erhöht wiederum die Potentiale für den Bahntransport.

7.2 Zu den neuen Markterfordernissen

Der Preis spielt auf dem Gütertransportmarkt eine schwindende Rolle (Blok 1991, S. 133). Oberste Priorität haben eher Qualitätsmerkmale, wie Geschwindigkeit und Pünktlichkeit der Anlieferung, die Minimierung des Schadensrisikos, ein hoher Grad an Flexibilität, die Statuskontrolle des Transports und die Übernahme von weiteren Dienstleistungen durch das Speditionsgewerbe.¹⁵ Wichtig ist auch die Flexibilität, auf spezielle Kundenwünsche einzugehen. Wegen dieser qualitativen Anforderungen spielen gewachsene Beziehungen zwischen Produktion und Spedition eine große Rolle (Blok 1991, S. 133). Der Spediteur leistet nicht mehr nur eine Transportdienstleistung, sondern sein Produktangebot wird vielfältiger und umfassender. Die Standards der Marktentwicklungen werden durch die Angebote der Speditionen gesetzt: Die Transportkapazität wird erhöht, um flexibler auf Nachfrageschwankungen reagieren zu können. Die Lieferfrequenzen erhöhen sich, um Lagerhaltungskosten zu minimieren. Das logistische Idealbild ist die Band-zu-Band-Lieferung, der Gütertransport als rollendes Lager. Damit verkleinern sich tendenziell auch die Ladungen. Zudem neigen Unternehmen dazu, ihre Fertigungstiefe zu verringern. Dieser Prozeß hat in Europa erst begonnen, während er in den USA und Japan bereits erhebliche Ausmaße angenommen hat. Die Verringerung der Fertigungstiefe erhöht die Transportfrequenzen und senkt die Mengen (vgl. Aberle 1991, S. 21, Schild 1991, S. 97f). Zusammengefaßt bedeutet das, daß der zeitvariable, flexible, wenig gebündelte Verkehr in kleinen Einheiten zunimmt. Auf diesem Markt scheint die traditionelle Bahn wenig Chancen zu haben. Gegenüber diesen qualitativen Erfordernissen tritt das Preiskriterium immer mehr in den Hintergrund.

Bei genauer Betrachtung ergibt sich jedoch ein doppelter Zweifel: einerseits an der Allgemeingültigkeit der Bedeutung der neuen Markttendenzen und andererseits an der These, daß die Bahn nicht anpassungsfähig an die neuen Entwicklungen sei.

Die neuen Markttendenzen werden in ihrer Bedeutung hochgespielt: die perfekte Band-zu-Band-Lieferung, just in time, scheint noch eher das logistische Glanzstück zu sein. Ihr Marktanteil ist gering (bei unter 15% der Wertschöpfung in den meisten Branchen)(Thaler 1990, S. 63f; Lempa 1990, S. 33f). Die Just-in-Time-Produktion eignet sich lediglich für ein eng umgrenztes Spektrum von Zulieferteilen. Sie setzt routinierte Abläufe voraus, deren Organisation sich nur bei Regelmäßigkeit und hohen Verbrauchswerten lohnt. Diese Produktionsweise ist in ihrem Idealfall extrem risikofähig und verwundbar - durch Streiks, Staus, Unfälle und sonstige unerwartete Zwischenfälle. Die neuen Zuliefersysteme setzen einen reibungslosen Verkehr voraus, der gerade durch die erheblichen Wachstumsraten auf der Straße gefährdet wird.

¹⁵ SEOR 1991, Cerwenka 1991, P. M. Blok 1991, Rudelstorfer/ Brunner 1991, Greuter/ Rapp 1988, Prognos 1988, Kuhn 1991, S. 24f

Die neuen Markttendenzen sind zum Teil Folge verzerrter Kostenrelationen: Der Selbstausbeutung der Kleinunternehmer, der Umgehung geltender Sozial- und Arbeitsstandards und der Externalisierung ökologischer Folgekosten. Diese verzerrten Kosten machen die "Lagerhaltung auf der Straße" und die Produktionsauslagerung rentabel.

7.3 Neue Qualitäten bei der Bahn sind nötig

Sollen nennenswerte Anteile des Verkehrs auf die Bahn verlagert werden, muß sie für diese Anforderungen des wachsenden Marktes höherwertiger Güter gerüstet werden. Kernpunkt ist die entscheidende qualitative Verbesserung des Angebots der Schiene in Bezug auf Planbarkeit, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Schnelligkeit und Schadenssicherheit sowie die ständige Ortungsmöglichkeit der transportierten Güter in Verbindung mit umfassenden Logistik-Komplettangeboten.

Als Antworten auf die neuen Marktentwicklungen und den Güterstruktureffekt wurden in den letzten Jahren Konzepte entwickelt, die im folgenden vorgestellt werden sollen. Die Realisierung dieser Konzepte würde der Bahn erhebliche Wachstumsraten versprechen.

Hierzu gehören insbesondere Güterverkehrszentren, Hochgeschwindigkeitsgüterzüge, neue Umschlagtechnologien und Konzepte für eine Bedienung der Fläche.

7.3.1 Neue Transportangebote für neue Märkte

Organisatorische Voraussetzung für die Verlagerung auf die Bahn ist ein möglichst flächendeckendes Netzwerk von Umschlagplätzen, ähnlich derer, die es bereits heute zwischen Bahn und Post gibt. **Güterverkehrszentren (GVZ)** könnten in Zukunft ein Baustein eines solchen Systems von Umschlagplätzen sein, in denen die Güter von der Bahn zur Feinverteilung auf der Straße verlagert werden. Es kommt jedoch sehr auf die konzeptionelle Ausgestaltung an, ob Güterverkehrszentren diese Aufgaben erfüllen können.

Die Entwicklung dieser für die Zukunft der Bahn zentralen Umschlags- und Logistikschnittpunkte beginnt erst zögerlich. In Westdeutschland existiert ein Güterverkehrszentrum in Bremen; Saarbrücken und Hannover befinden sich im Planungsstadium. Insgesamt sind in Deutschland 29 GVZ geplant (Gutter 1992, S. 347). Es besteht jedoch die Gefahr, daß vor allem zentrale Großzentren gefördert werden. Diese erfordern nicht nur einen erheblichen Flächenbedarf, sondern sie schaffen durch die Konzentration der Güterströme lokale Verkehrsengpässe. Oft rechtfertigt daher der Bau von zentralen GVZ auch Straßenneubauten (z.B. in Wien). Wichtige Erfolgsbedingung ist daher ein dezentralisiertes Konzept von GVZ, das sich an vorhandenen Schienen-Straße-Umschlagplätzen orientiert. Der Erfolg hängt insbesondere von der Einbindung von Speditionen und Logistikern in das Konzept ab. Daher werden "runde Tische" vorgeschlagen (vgl. Hesse 1990, S. 58ff), die die Verwaltung, Industrievertreter, Speditionen, die Bahn und auch Umweltverbände zu einem kooperativeren Verhalten anregen sollen. Neue Infrastrukturen müssen so geplant und ausgestaltet werden, daß sie auch von den vorgesehenen Nutzern angenommen werden. Da der Güterumschlag über ein GVZ die logistische Ablaufplanung verändert und dies Kosten verursacht, ist eine hohe Akzeptanz und Unterstützung der lokalen Akteure eine wichtige Erfolgsbedingung.

Die Hürden für die Umsetzung eines solchen flächenorientierten Konzeptes von Umschlagplätzen sind offensichtlich:

- Es setzt eine Kooperation von Akteuren voraus, die auf dem Markt mit unterschiedlichen Produkten und Dienstleistungskonzepten konkurrieren.
- Es setzt eine Standardisierung technischer Ausrüstungen nicht nur auf nationaler, sondern auf europäischer Ebene voraus, wenn die Systemstärken der Bahn voll genutzt werden sollen.
- Es muß ein gewaltiges Risikokapital mobilisiert werden, um ein solches Konzept flächendeckend umzusetzen. Die um ihr Überleben bangenden Bahnen sind ökonomisch und politisch zumeist nicht in der Lage, ein solches Großprojekt gegen die vorhandenen Widerstände und die erhebliche Konkurrenz im Speditionsgewerbe durchzusetzen.
- Der politische Wille fehlt, einem solchen Konzept zum Durchbruch zu verhelfen und es mit positiven und negativen Anreizen sowie politischer Rückendeckung und Vermittlungsarbeit zwischen den Akteuren voranzubringen.

Für die Schweiz wurde errechnet, daß die Bahn mit einem Vordringen auf dem Teilgütermarkt ihren Anteil um 21 Prozentpunkte steigern könnte. Würde sie eine umsatzmaximierende Strategie fahren und versuchen, den Kleingutmarkt zu "erobern", könnte sie ihren Anteil um weitere zwei Prozentpunkte steigern; allerdings um den Preis, niedrigere Gewinnspannen zu erzielen, da der Kleinguttransportsektor einen niedrigeren Deckungsbeitrag liefert (Lehmann 1990 S. 77). Die Untersuchung bestätigt, daß die Bahn - vor allem wegen des Risikos und der politischen Hürden nicht offensiv auf einen Markt vordringt, dessen Wertschöpfungsanteil wesentlich höher ist als auf ihrem traditionellen Marktsegment.

Eine wachsende Rolle wird in jedem Fall der **kombinierte Verkehr** mit Containern/Wechselaufbauten spielen. Im Interesse einer größtmöglichen Verlagerung auf die Schiene weisen die bisherigen Planungen mit wenigen Großterminals, die untereinander jeweils mit (in der Handhabung einfachen) Ganzzügen verbunden werden können, jedoch in die falsche Richtung. So sprechen beispielsweise die Europäischen Bahnen unter Bezug auf KEARNEY von einem Netz von 30 Verbindungen, durch die 75 Prozent der innereuropäischen Verkehrsströme abgedeckt werden könnten. Dabei soll die durchschnittliche Transportweite auf der Schiene 1000 Kilometer betragen (Gemeinschaft der europ. Bahnen 1990, S. 5). Solche Konzepte erzwingen lange Vor- und Nachlaufwege mit dem LKW und gehen von Mindestdistanzen im Schienenhauptlauf von rund 400 Kilometern aus, womit (die mengenmäßig dominierenden) Transporte über kürzere Strecken als grundsätzlich nicht schienenfähig betrachtet werden. Eine solche Annahme ist viel zu pessimistisch (zur Transportweitenverteilung vgl. Abb. 16). Es müssen daher Systeme (weiter-)entwickelt werden, die eine flächendeckendere Präsenz des kombinierten Verkehrs erlauben.

Derzeit besteht eine Angebotslücke zwischen dem 20-Fuß-Container (dem traditionellen Schiffscontainer) und der Euro-Palette, um den wachsenden Stückgutverkehr aufnehmen zu können. Ein moderner, mittelgroßer, multimodaler Behälter, der eine schnellere und unkomplizierte Handhabung zuläßt, muß daher als logistisches Kernelement der Transportkette für diese Märkte etabliert werden.

Sowohl die SBB als auch die DB sind dabei, Konzepte zu entwickeln, die diesem Bedarf entgegenkommen. Das CARGO-2000-Konzept der SBB versucht offensiv, den Markt für kleine und mittlere Sendungen zu erschließen (Lehmann 1990, S. 74f). Kernstück dieses Konzepts sind kleine und mittlere Transportbehälter, die für verschiedene Verkehrsträger geeignet sind. Diese Behälter sind technologisch so ausgestattet, daß der Inhalt, die Bestimmungsorte sowie die Transportkette automatisch identifiziert werden können und eine automatische Be- und

Entladung in entsprechenden Güterumschlagzentren möglich ist. Voraussetzung des Erfolgs eines Konzepts ist die technische Harmonisierung für die Behälter, die Umschlagtechnik und die jeweiligen Transportmittel (vgl. Kuhn 1991, S. 33ff, VCS 1991, S. 35ff). Durch horizontale Systeme kann die Umschlagzeit von 50 Containern von 200 auf zehn Minuten reduziert werden (NEA 1992 S. 22). Damit kann ein wesentlicher Systemnachteil der Bahn - die langen Umschlagzeiten - erheblich reduziert werden.

Doch auch hier geht die Entwicklung eher in die falsche Richtung. So untersucht die Deutsche Bundesbahn Szenarien mit 22, 34 oder 42 Umschlagbahnhöfen Schiene/Straße für derartige Systeme. Auch dieses Angebot soll nach diesen Planungen also auf die Hauptverbindungen beschränkt werden. Dabei bieten diese Systeme tatsächlich die Möglichkeit der Flächenpräsenz, da durch die horizontale Verladung an jeder beliebigen Station ohne Rangieraufwand Sendungen aus dem Zug entnommen/eingesetzt werden können. Die Entwicklungen müssen daher in Richtung eines engmaschigen Netzes von Taktgüterzügen gehen, wobei der Umschlag zwischen den Zügen nicht durch Zugbildung/Rangieren zu erfolgen hat, sondern durch Umschlag der Transportbehälter im Zuge eines **RCTS (Rangierfreies Container Transport--System)** (vgl. Kuhn 1991, VCS 1991, Kap. 37).

Weitere Innovationen, die die Flexibilität der Bahn erhöhen und die Umschlagszeiten reduzieren, sind sogenannte horizontale Umschlagsysteme, durch die die Bahnwaggons gleichzeitig beladen werden können (z.B. **ACTS**) und der **Trailerzug**, ein Sattelanhänger, der mit Hilfe von ausfahrbaren Fahrgestellen sowohl auf der Schiene als auch auf der Straße gefahren werden kann (vgl. Pliquet 1991).

Mit diesen Innovationen hat die Bahn die Chance, eine stragisch ausgewählte **Präsenz in der Fläche** wiederaufzubauen. Selbst wenn eine "Erschließung der Fläche" aus ökonomischen und ökologischen Gründen kaum realistisch erscheint, so lassen sich doch rentable und attraktive Umschlagknotenpunkte entwickeln. KOSSAK (1990) entwickelt in diesem Zusammenhang einen Zweiebenen-Ansatz: Es soll dabei einen "primären Kreislauf" geben, der hochgradig ausgelastet ist und die Hauptumschlagplätze miteinander verbindet. Daneben soll es einen sekundären Bereich mit seltenerem Umschlag geben. Die Rentabilität dieses sekundären Kreislaufes soll vor allem durch den Einsatz neuer Umschlagtechnologien gewährleistet sein. Unter diesen Bedingungen hält KOSSAK die Rentabilität bereits bei einem Umschlag von 12-15 Containern pro Tag für gewährleistet. Die Umschlagbahnhöfe des Sekundärnetzes sollen so verteilt werden, daß solche Mindestgrößen erreicht werden können (Kossak 1990, S. 80ff).

Im Gegensatz zum Straßengüterverkehr hat die Bahn das Potential zur **Steigerung ihrer Geschwindigkeiten**. Ein 160km/h-Schnellzug ist in Diskussion. Durch eine direktere Linienführung, u.a. durch die Anpassung der Bahninfrastruktur an die Transportachsen des 21. Jahrhunderts oder durch die Vermeidung von Trassenkonflikten mit dem Personenverkehr kann die Transportgeschwindigkeit erheblich erhöht werden. Das EURAILCARGO-Konzept der Deutschen Bundesbahn versucht den Anspruch einer Anlieferung innerhalb von anderthalb Tagen im 1500-km-Radius zu verwirklichen (Pliquet 1991, S. 127f). Durch verbesserte Umschlagzeiten und den schnellen Güterverkehr kann die gesamte Transportzeit für die 800 km lange Strecke von Hamburg nach München von 16 auf knapp 11 Stunden verkürzt werden. Ein LKW benötigt für dieselbe Strecke derzeit knapp 14 Stunden!

Das komplexe System Bahn hat beträchtliche Potentiale hinsichtlich einer **rechnergesteuerten Betriebsüberwachung, der Statuskontrolle von Gütern** und einer verbesserten Disposition für Bedarfszwecke (vgl. Kracke 1991, S. 1ff). Das Potential für eine intelligente Bahn ist erst in Ansätzen in Angriff genommen worden.

7.3.2 Bahnreform: von der Transportbehörde zum Logistikunternehmen

In vielerlei Hinsicht läßt sich das in der Vergangenheit wenig marktbezogene Handeln der Eisenbahnen auf ihre Unternehmensverfassungen als staatliche Transportbehörden zurückführen.

Es ist inzwischen in vielen europäischen Ländern ein weitreichender politischer Konsens darüber entstanden, daß diese Strukturen überholt sind (vgl. die EG-Richtlinie zur Privatisierung der Bahnen S. 32f), seit die Bahnen kein Transportmonopol mehr im (motorisierten) Gütertransport haben. Unternehmensreformen befinden sich daher in einigen Ländern auf dem Weg. Durch eine klare Trennung von staatlichen und unternehmerischen Aufgaben sollen die Bahnen am Markt handlungsfähiger gemacht werden.

Dieser Weg ist zu unterstützen, da ein unternehmerisches Handeln, ein Anbieten von marktgerechten logistischen Komplettlösungen in jedem Falle notwendig ist und nicht durch Restriktionen beim Straßengüterverkehr ersetzt werden kann. Die Unternehmensreform der Bahn schafft die Voraussetzung für flexiblere, vielfältigere, marktgerechtere und kundenfreundlichere Angebote. Es ist durchaus ein Satellitensystem von Speditionen vorstellbar, das ähnliche Produkte anbietet wie die herkömmlichen, jedoch die Bahn als Rückgrat für die mittleren und größeren Entfernungen benützt. Hinsichtlich der Anpassung an den Markt ist eine Entbürokratisierung der Bahn eine unabdingbare Voraussetzung. Die bisherige verwaltungsähnliche Bahnstruktur ist eines der wesentlichen Hindernisse für eine Erhöhung ihrer Kundenfreundlichkeit (Blok 1991, S. 135).

Aufgabe einer umweltorientierten Verkehrspolitik ist es jedoch darauf zu achten, daß ein solches "marktorientiertes Handeln" der Bahnen nicht zu einem Rückzug aus verkehrspolitisch gewünschten Marktsektoren führt (z.B. einer Flächenbedienung im kombinierten Verkehr). Hier sind entsprechende verkehrspolitische Rahmenbedingungen zu setzen, beziehungsweise den Bahnen eindeutige staatliche Leistungsaufträge mit entsprechender Abgeltung zu geben. Im positiven Sinne ist ein solches Konzept in Österreich umgesetzt worden (vgl. Bundesministerium für öffentliche Wirtschaft und Verkehr 1991, S. 50f). Der Staat vergütet dort der Bahn bestimmte Sonderleistungen wie Tarifiermäßigungen, die Aufrechterhaltung des Nahrverkehrs und von Nebenbahnen und die Bereitstellung bestimmter Schienenwege mit insgesamt 1 Mrd. ECU jährlich. Zudem übernimmt der Staat die Investitionskosten für Streckenneu- und -ausbauten. Ähnliche Leistungsvergütungen erhält die SBB (ebda.). Seit dieser klaren Trennung privater und öffentlicher Funktionen macht die ÖBB keine Verluste mehr.

Dem Privatisierungskonzept der Deutschen Bundesbahn unterliegt ein ähnliches Konzept. Kern der Privatisierung ist die Trennung der Unternehmensbereiche Fahrweg, Güter- und Personentransport. Zudem wird eine Aufteilung der Ebenen in eine regionale, nationale und in Zukunft auch europäische Bahn angestrebt. Politische Ziele, die bisher ohne Kostentransparenz von der Bahn erfüllt werden, müssen in der Art eines Leistungsentgelts vergütet werden.

Zentraler Baustein des Konzeptes ist der ökonomische "Schnitt". Die Bahn soll entschuldet und mit einem angemessenen Startkapital versehen werden. Der Staat soll damit über 150 Mrd. DM an Altschulden und den entsprechenden Zins- und Schuldendienst übernehmen. In Zukunft sollen die Kapital(Zins-)kosten für die Verkehrswegefinanzierung vom Staat bezahlt werden. Daß dies in den letzten Jahrzehnten nicht geschehen ist, ist die wesentliche Ursache für die hohe Verschuldung und die geringen Investitionen bei der Bahn (vgl. Saßmannshausen 1991).

So progressiv die Pläne der Regierungskommission zur Privatisierung der Deutschen Bundesbahn auch aussehen, ihre Finanzierung ist derzeit noch nicht gesichert. Dies gilt insbesondere für die Übernahme der Altschulden. Zudem besteht die Gefahr, daß Kosten in

Zukunft auf die unteren Ebenen, die Länder und Kommunen abgewälzt werden, die nicht in der Lage sind, diese zu tragen. Dies würde den Regionalverkehr gefährden (ÖB Nr. 32/1992, S. 6f). Ohne die eindeutige Klärung der Finanzierungsfragen zugunsten der Bahn kann die Privatisierung zu einer "Gesundsschrumpfung" führen, die alle Hoffnungen auf eine offensive Markteroberung im Gütertransport schwinden lassen.

7.4 Zusätzliche Kapazitäten bei der Bahn schaffen

Die Aussage, daß das Verlagerungspotential zugunsten der Bahn strukturell gering sei, weil ein Großteil des Verkehrsaufkommens im Nahverkehr stattfindet, muß erheblich relativiert werden. Abb. 16 macht dies deutlich. Auch wenn sie auf Daten von 1980 beruht und nur die BRD umfaßt, erlaubt sie einige grundsätzliche Schlußfolgerungen:

1. Die Bahn ist auch im Nahverkehr präsent. Hier könnte sie ihre Stellung auch beträchtlich ausbauen. Ein Großteil des Nahverkehrsaufkommens entsteht durch Bauschutt und Transport von Baumaterialien. Die Stadt Zürich praktiziert seit einiger Zeit ein Projekt, das einen großen Teil des Aushubmaterials auf die Bahn verlagert (Zürcher Behördendelegation 1990). Es gibt in der Stadt mehrere Gleisanschlüsse, an die Bauschutt angeliefert werden muß. Dies reduziert die Transportwege erheblich. Ein solches Modell wäre für zahlreiche Großstädte in Europa ein gangbarer Weg, vor allem für solche mit einer altindustriellen Vergangenheit und einem dichten Schienennetz.
2. Die Bahn hat bei den mittleren und größeren Transportweiten offensichtlich ihre Systemstärke noch nicht ausgespielt. Entgegen der Annahme von der systemischen Überlegenheit der Bahn bei größeren Transportweiten wird deutlich, daß ihr Anteil gerade in diesem Bereich gegenüber dem Straßenverkehr abnimmt. Dies ist zum Teil Folge der nationalen Organisation des Bahnwesens und der unzureichenden technisch-logistisch-administrativen Harmonisierung, die einen grenzüberschreitenden Bahntransport noch immer zu einem schwierigen Unterfangen macht.
3. Auch im Massenguttransport hat die Bahn ihr Potential bei weitem nicht ausgeschöpft. Dies hat Unterhuber (1991) nachgewiesen (vgl. Kap. Transit). Ein Großteil der "bahnaffinen" Güter wird im Alpentransit mit dem Lastwagen transportiert.

7.4.1 Leistungssteigerung durch moderne Sicherungstechniken (Strecken--Software)

Durch den Rückzug aus der Fläche und eine immer stärkere Konzentration der Verkehrsleistung auf das Hauptnetz sind bei den europäischen Eisenbahnen trotz im Großen und Ganzen stagnierender Verkehrsleistung heute zahlreiche Hauptstrecken überlastet.

Die klassische und bislang angewandte Methode zur Erhöhung der Kapazitäten ist auch im Schienenverkehr der Ausbau der Wege durch den Bau zusätzlicher Gleise und neuer Strecken.

Ein solcher Ausbau der Infrastruktur ist finanziell aufwendig. Er ist aufgrund der auch bei der Bahn unvermeidlichen Eingriffe zunehmend schwerer durchzusetzen und hat lange Realisierungszeiten, sollen deutliche Kapazitätswachse erreicht werden. Ein Verlagerungskonzept, das in großem Umfang neue Infrastrukturen benötigt, stellt keine praktikable Alternative für die nächsten beiden Jahrzehnte dar (Schindler 1991, S. 84 ff). Ziel muß es daher vorrangig sein,

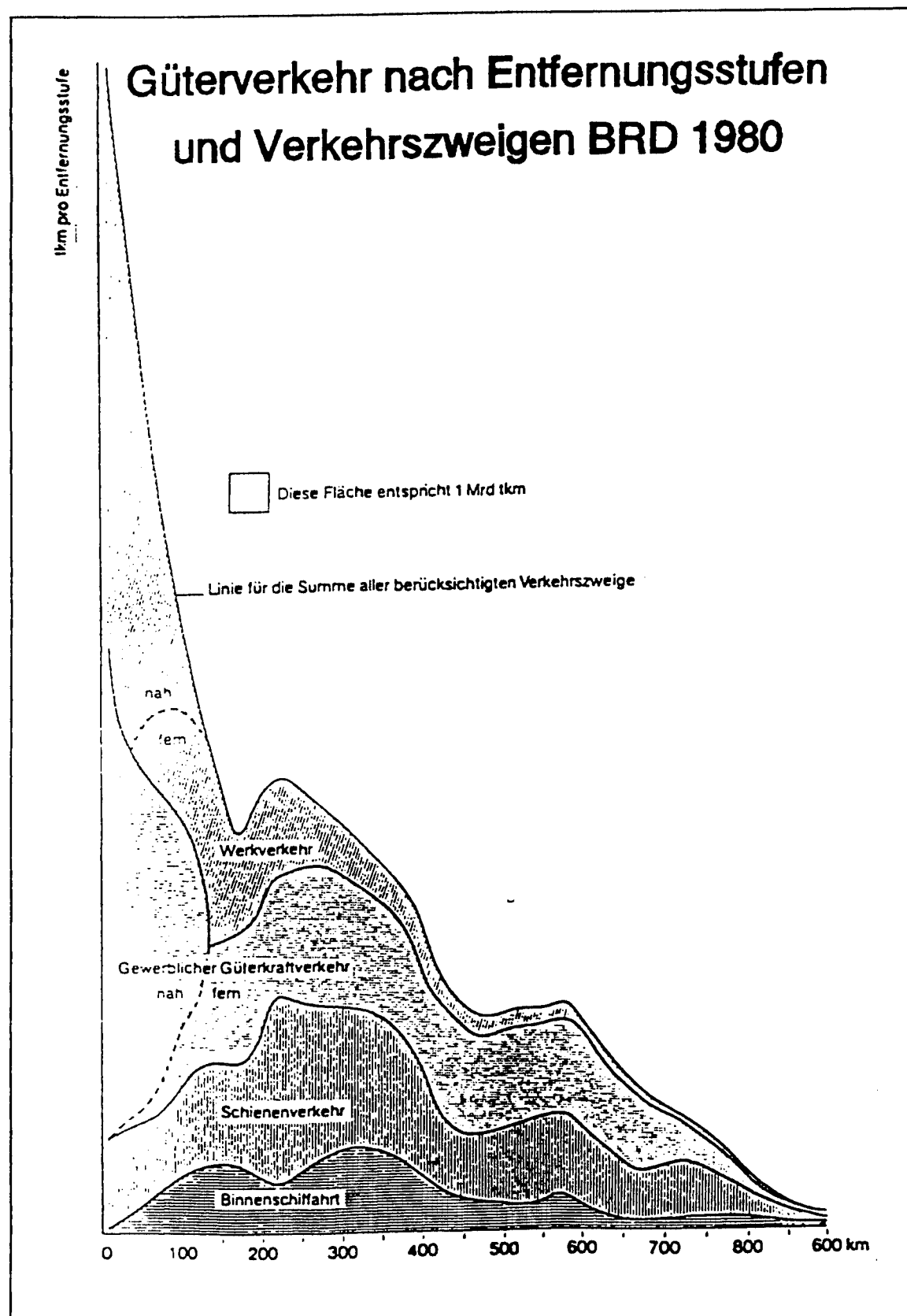


Abb. 16 Güterverkehr nach Entfernungsstufen und Verkehrszweigen
(Quelle: BDF 1987, S. 32)

die vorhandenen Infrastrukturen besser auszulasten.

Zunächst einmal müssen die verkehrenden Güterzüge in Länge und Gewicht voll ausgelastet werden. Allein dadurch ist mit einer zusätzlichen Kapazität von rund 30 Prozent zu rechnen. Zudem muß im Interesse einer großen Streckenkapazität versucht werden, schnellen und langsamen Verkehr zu entmischen und gleichschnelle Züge zeitlich gebündelt verkehren zu lassen. Dies ist schwierig, weil diese Forderung mit den Bemühungen um Taktfahrpläne im Personenverkehr kollidiert. Es bleibt die (bereits heute praktizierte) zeitliche Entmischung, indem Güterzüge auf die Nacht konzentriert werden. Eine durchgängige Entmischung auf unterschiedliche Trassengleise wird nur durch den Bau zusätzlicher Gleise und/oder Neubaustrecken möglich sein.

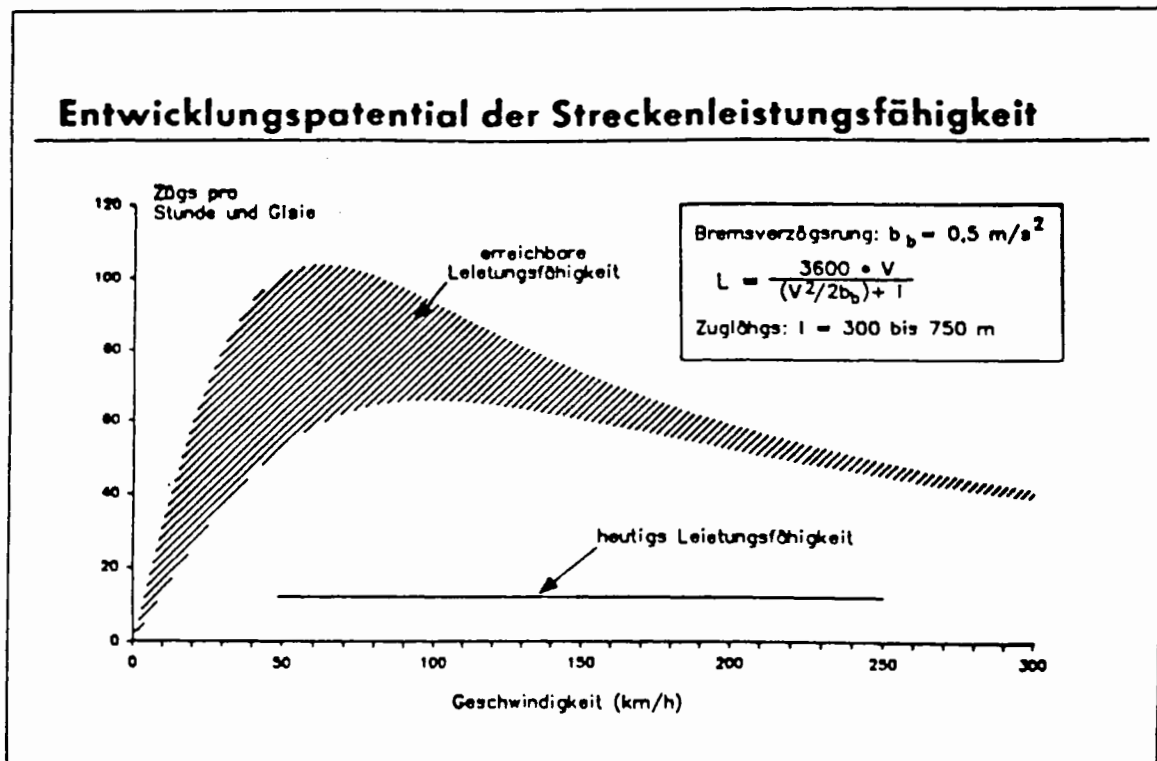


Abb. 17 Das Streckenleistungspotential der Bahn (aus VCS 1991, S. 36)

Auch auf extrem belasteten Strecken fahren heute nur rund 240 Züge je Gleis und Tag, dies bedeutet nur alle 6 Minuten ein Zug; die meisten als in der Kapazität erschöpft geltende Strecken sind deutlich weniger belastet. Die Möglichkeiten moderner Technologien (Mikroelektronik), die Zugfrequenzen zu erhöhen, sollte verstärkt weiterentwickelt und eingesetzt werden.

Ansatzpunkte sind dabei:

- Fahren im Bremswegabstand (statt starrer Streckenblocks)
- Minimierung der Pufferzeiten
- Bündelung gleichschneller Züge

Das theoretische Entwicklungspotential der Streckenleistungsfähigkeit wird dabei auf das bis zu Fünf- bis Zehnfache der heutigen Kapazität eingeschätzt (vgl. Kracke, R. 1990, S. 53). Bis

zu 90 Züge sollen bei gleichmäßiger Geschwindigkeit mit 100 km/h in der Stunde eine Strecke passieren können (ebd.).

Es ist schwierig abzuschätzen, wie sich solche theoretisch erreichbaren Kapazitätsgewinne im praktischen Betrieb (z.B. mit notwendigen Pufferzeiten zum Ausgleich von Verspätungen etc.) umsetzen lassen. Schließlich muß beachtet werden, daß die technischen Möglichkeiten zudem begrenzt werden durch parallel dazu notwendig werdende Maßnahmen in den Bereichen Betriebsorganisation, Umschlagbahnhöfe, Personalaufstockung und -ausbildung bis hin zur gesamten Unternehmensorganisation.

In der Praxis wird von den Bahnen durch CIR (Computer Integrated Railroad) ein Kapazitätswachstum von lediglich 60 Prozent im reinen Güterverkehr und nur 30 Prozent im Mischbetrieb für heute umsetzbar angegeben. KRACKE 1991 hält eine Verdopplung der Streckenleistungsfähigkeit bei konsequentem Handeln für relativ rasch erreichbar. Die Deutsche Bundesbahn hält im optimalen Fall bis zum Jahr 2010 eine Leistungssteigerung im Güterverkehr von lediglich 110 Prozent für möglich, davon 30-40 Prozent bis Mitte der neunziger Jahre (Enquete-Kommission 1992: Stellungnahme der Deutschen Bundesbahn)

Für die schweizerische Gotthardbahn wird allein durch Betriebsorganisation und Ausbaumaßnahmen bis zum Jahr 2010 mehr als eine Verdopplung der Gesamtgüterverkehrskapazität von 17 auf 40 Mio. Jahrestonnen für möglich gehalten (Infras 1988, S. 115), andere Schätzungen (VCS 1991, Aberle 1991, S. 73) gehen noch darüber hinaus.

Solche kapazitätssteigernden Innovationen sollten bevorzugt in Angriff genommen werden, bevor neue Schieneninfrastrukturen gebaut werden. Sie sind zum Teil kurzfristiger zu realisieren als ein Schienenausbauprogramm. Die Steigerung der Leistungsfähigkeit des Schienennetzes als Priorität vor dem Ausbau ist insbesondere auch aus Naturschutzgründen angesagt.

7.4.2 Leistungssteigerung durch neue Schienenstrecken (Strecken-Hardware)

Da bei einer CO₂-Reduktionspolitik auch von einer deutlichen (mengenmäßig gegenüber dem Güterverkehr noch viel ausgeprägteren) Zunahme des Schienenpersonenverkehrs auszugehen ist, wird es trotz aller technischen und organisatorischen Bemühungen der Kapazitätssteigerung unumgänglich sein, zusätzliche Infrastrukturen in Form von Streckenausbauten oder Neubaustrecken sowie sonstigen Betriebsanlagen wie (Güter)Bahnhöfen und vor allem auch Umschlaganlagen Schiene/Straße in größerem Umfang zu erstellen.

Dabei ist neben einem erheblichen finanziellen Mittelaufwand, der aber durch Umschichtungen weg vom Straßenbau zu bewältigen wäre, mit langen Realisierungsfristen zu rechnen, für Großprojekte nicht unter 15 Jahren (so ist in der Bundesrepublik von Planungs- und Bauzeiten bei DB-Neubaustrecken bis zur Fertigstellung von mindestens 20 Jahren auszugehen). Diese langen Realisierungszeiten sind angesichts der Dimensionen der Projekte als gerechtfertigt anzusehen, soll eine sorgfältige Abwägung und Berücksichtigung der Umweltbelange gewährleistet sein.

Auch wenn unverzüglich mit der Planung und Finanzierung eines Schienenverkehrsnetzes begonnen wird, welches sich an den Bedürfnissen einer umfassenden Verlagerungspolitik im Güter- und Personenverkehr orientiert, kann es bis zum Jahr 2010 auf keinen Fall mehr in relevantem Umfang verkehrswirksam werden. Daher muß hinsichtlich des Infrastrukturausbaus - zumindest in Bezug auf Neubaustrecken - als Zeithorizont das Jahr 2020 angesetzt werden.

Zur überschlägigen Kapazitätsermittlung muß davon ausgegangen werden, daß die Mittel für aufwendige Streckenausbauten beziehungsweise Neubaustrecken auf jene Relationen konzentriert werden, welche die Engpässe im Gesamtnetz darstellen, und das restliche Netz durch weniger finanzaufwendige (technische) Maßnahmen aufgerüstet wird. In diesem Falle würden die zusätzlichen Kapazitäten im gesamten Netz wirksam, so daß insgesamt eine weitere Verdopplung der Bahnkapazitäten erreichbar scheint. Unterstellt ist dabei ein ebenfalls deutlich expandierender Schienenpersonenverkehr und ein (im Durchschnitt) konstantes Verhältnis Güter-/Personenverkehr in der Streckenbelegung.

Dies deckt sich mit Angaben etwa für die NEAT in der Schweiz, wo durch den neuen Basistunnel bei voller Auslastung eine weitere Verdopplung der Kapazität (von 40 auf 88 Mio Jahrestonnen) gegenüber der voll ausgebauten Altstrecke eintritt (im Szenario H, vgl. INFRAS 1988 S. 115). HERGER 1990 geht bei der NEAT von einer täglichen Leistungsfähigkeit (ohne Altstrecke) von 212.000 Nettotonnen aus (200 Güterzüge à 1060 Nettotonnen, zusammen mit alter Bergstrecke 260 Güterzüge).

Beim Bau von neuen Schieneninfrastrukturen erscheint die Trennung von Personen - und Güterverkehrstrassen auf vielbefahrenen Strecken sinnvoll, um Engpaßsituationen zu vermeiden. Soll die Bahn beträchtliche Anteile zurückerobern, wird auch dieser Ausbau grundsätzlich unvermeidlich sein. Er nützt jedoch wenig, wenn er nicht durch restriktive Maßnahmen beim Straßenverkehr begleitet wird. Ohne diese handelt es sich nur um eine Kapazitätserweiterung, die indirekt vor allem dem Straßenverkehr zugute kommt.

7.5 Fazit

Im Gegensatz zu weitverbreiteten Einschätzungen kann man davon ausgehen, daß die Bahn sich durchaus neuen Marktentwicklungen anpassen kann. Sie ist nicht dazu verurteilt, sich auf das schwindende Marktsegment gebündelter Massengüter zu beschränken. Es gibt zahlreiche technologische und organisatorische Neuentwicklungen, die die Bahn flexibler, schneller und kundengerechter machen können und ihr ermöglichen, in neue Marktsegmente vorzudringen. Voraussetzung hierfür ist jedoch ein gewaltiges Modernisierungsprogramm, das gezielt eine dichte Infrastruktur mit den neuen Technologien aufbaut. Dieses ist nur möglich, wenn ein eindeutiger politischer Prioritätenwechsel stattfindet und eine intensive Kooperation zwischen Bahn und dem übrigen Transportwesen aufgebaut wird.

Die Privatisierung bei gleichzeitiger Sanierung der Bahnen nimmt für die Durchsetzung einer solchen geänderten Prioritätensetzung eine Schlüsselrolle ein. Nur als privates Unternehmen kann die Bahn die notwendige Flexibilität für kundenfreundlichere Angebote und enge Kooperationsbeziehungen mit den Speditionen gewinnen. Die Privatisierung kann der Bahn jedoch nur zu einer offensiven, marktbezogenen Angebotspolitik verhelfen, wenn sie mit einem "Schnitt" die Altschuldenfrage löst und die Bahn mit ausreichendem Kapital für die notwendigen Investitionen versorgt. Außerdem sind realistischere Wettbewerbsbedingungen für die Bahn notwendig (vgl. Kap. 10). Andernfalls kann eine Privatisierung auch zu einem Kahlschlag der Bahn führen.

8 Auswertung der bisherigen Reduktionsszenarien im Güterverkehr

8.1 Übersicht

Untersuchungen, die sich vor dem Hintergrund des Treibhauseffekts speziell mit der Klimarelevanz beziehungsweise dem CO₂-Ausstoß des Güterverkehrs beschäftigen, sind noch sehr rar.

Grundsätzlich sind zwei Gruppen von Untersuchungen zu unterscheiden:

1. Untersuchungen, die - nicht immer nur mit umweltpolitischer Motivation - einzelne Maßnahmen bewerten und gegebenenfalls deren Wirkungen auf die Gütertransportstrukturen und teilweise die daraus resultierenden Umwelteffekte zu quantifizieren versuchen.
2. Untersuchungen, die auf der Basis von Szenarien verschiedene zukünftige Entwicklungspfade des Gütertransports abstecken und deren Wirkungen abschätzen.

8.1.1 Untersuchungen des CO₂-Reduktionseffekts einzelner Maßnahmen

Die Vorgehensweise, einzelne Maßnahmen auf ihre Wirkung hin zu abzuschätzen, hat für Untersuchungen auf europäischer Ebene den Vorteil, daß die Effekte für jeweils national differierende Strukturen durch Änderung der entsprechenden Eingangsparameter gesondert abgeschätzt werden können. Der Nachteil dieser Vorgehensweise besteht jedoch in dem grundsätzlichen Problem, daß für ein weiteres Vorgehen die Effekte unterschiedlicher Maßnahmen aufgrund ihrer Interdependenz grundsätzlich nicht addiert werden können.

In zahlreichen Zukunftsszenarien der vergangenen Jahre wird die Frage nach einer umweltverträglicheren Entwicklung für den Güterverkehr gestellt. Dabei werden in unterschiedlichem Umfang verkehrspolitische Einzelmaßnahmen vorgeschlagen, bewertet und diskutiert. In den wenigsten Fällen wird jedoch der Versuch gemacht, die erwarteten Effekte auch tatsächlich zu quantifizieren. In Kapitel 8, in welchem die notwendigen verkehrspolitischen Maßnahmen und Instrumente ausführlich behandelt werden, wird dieses Defizit deutlich.

Eine Ausnahme stellt eine Ende 1991 veröffentlichte Untersuchung von PROGNOSE im Auftrag der deutschen Bundesregierung dar, welche gezielt die CO₂-Reduktions-Effekte bestimmter Maßnahmen im Verkehrsbereich untersucht (Rommerskirchen u.a. 1991).

8.1.2 Zusammenfassende Szenarien zur umweltorientierten Weiterentwicklung des Güterverkehrs

Die andere Gruppe von Untersuchungen versucht mit Hilfe von Szenarien gegenüber der Trendentwicklung eine umweltorientierte Entwicklung des Güterverkehrs zu definieren und daraus resultierende Gesamteffekte abzuschätzen. Die Effekte von verkehrspolitischen Einzelmaßnahmen werden dabei in der Regel nicht gesondert untersucht. Es wird zum Teil sogar ausdrücklich betont, daß eine solche Zuordnung bestimmter Umweltentlastungseffekte zu einzelnen Maßnahmen nicht möglich sei (vgl. Hopf u.a. 1990).

Die ausgewerteten Untersuchungen haben neben der prognostizierten Trendentwicklung jeweils auch ein CO₂-Reduktionsszenario beziehungsweise ein Ökologieszenario erstellt und quantifiziert.¹⁶ Verglichen wurden jeweils diejenigen Szenarien, welche der Umweltorientierung der Entwicklung die größte Bedeutung beimessen.¹⁷

Nur die Untersuchungen der ENQUETE-KOMMISSION KLIMA und PROGNOSE quantifizieren in ihren Szenarien speziell die Entwicklung des CO₂-Ausstoßes. Die übrigen Untersuchungen weisen entweder den Energieverbrauch oder lediglich die Entwicklung der Verkehrsleistung (in tkm) der verschiedenen Verkehrsträger (Schiene, Straße etc.) oder die Entwicklung des Energieverbrauchs aus (Knoflacher u.a. 1991 u.a.). In diesen Fällen wurden von uns eigene Berechnungen unter Verwendung der verkehrsmittelspezifischen CO₂-Emissionswerte (in g CO₂/tkm) vorgenommen (verwendet wurden dabei die Werte der ENQUETE-KOMMISSION KLIMA, vgl. Tabelle 2).

Da jene Studien keine quantifizierenden Aussagen zu möglicherweise abweichenden Einschätzungen machen, wie sich der spezifische Energieumsatz je Transportleistung durch andere Maßnahmen als veränderte Verkehrsmittelwahl (also durch technischen Optimierung, durch Auslastungssteigerung etc.) vermindern läßt, war dieses Vorgehen unumgänglich. Es schmälert jedoch die spezifische Aussagekraft der Studien durch eine gewisse Standardisierung der Ergebnisse.

8.2 Zugrundeliegende Annahmen der Untersuchungen

Die in den Studien genannten verkehrspolitischen Maßnahmen, die für die einzelnen Szenarien unterstellt wurden, sind zur besseren Übersicht in Tabelle 12 und Tabelle 13 gegenübergestellt.

Die veröffentlichten Fassungen der Studien beschreiben die angenommenen verkehrspolitischen Maßnahmen meist nur ungenau, was den Vergleich erschwert. Auch ihre Anzahl differiert erheblich. So führt die Vielzahl der den Straßengüterverkehr einschränkenden Maßnahmen des GESAMTVERKEHRSPLANES NRW zu einer Transportkostenerhöhung um 55-60 Prozent, während Kessel und Partner pauschal eine entsprechende Transportpreiserhöhung um 50 Prozent gegenüber dem Trend aufführen, ohne allerdings die Instrumente zu benennen. Am

¹⁶ Gesamtverkehrsplan Nordrhein-Westfalen 1990 (Ökologieszenario mit dem Zieljahr 2000); Hopf u.a. 1990 (Klimaanquete-Kommission Deutschland); Rommerskirchen u.a. 1991 (Deutschland). Szenario R "regulierende Eingriffe des Staates"; SGV/EVED 1988 (Schweiz); Neto u.a. (EG-Kommission) 1999; Szenario 3: "High Growth scenario"; Röhling u.a. 1991 (Kessel und Partner). Szenario G (Güterverkehrsprognose für Deutschland; Knoflacher u.a. 1991 (Österreich) Szenario C: "maximale Ausschöpfung des Einsparpotentials"

¹⁷ Aus der EG-Studie Energy 2010 wurde das Szenario "Sustaining high economic growth" statt des Szenarios "High Prices" analysiert, da für letzteres keine gesonderten Zahlen über die Güterverkehrsentwicklung vorlagen.

Annahmen nach Maßnahmenbereichen	Enquete-Kommission Klima	GVF-Bericht Schweiz	Prognos 1991
Allgemeine Annahmen	- konstante Verkehrsleistung - keine Veränderungen im Nahverkehr	- Szenario "qualitatives Wachstum" - Steuerung v.a. über Angebotsverbesserung, Infrastruktur- und Tarifpolitik	- Verkehrsleistung gegen Trend konstant - erst langfristig Änderung der räumlichen Organisation abzusehen
Ordnungspolitik	- verschärfte Sozialvorschriften - Zulassungsvorschriften - Marktzugang nach Umweltkriterien - Gefahrguttransporte	- 28-Tonnen-Limit beibehalten - Nachtfahrverbot beibehalten - Verschärfte LKW-Kontrollen	- Kraftstoffverbrauchswerte - Geschwindigkeitskontrollen
Preispolitik	- Steuern LKW - Gebühren LKW	- SVA incl. externer Kosten	- Erhöhung Mineralölsteuer - Umstellung Kfz-Steuer - Verkehrsabgabe - Tarifmaßnahme Schiene
Infrastrukturpolitik	- Förderung KLV - Engpässe der Bahn beseitigt	- NEAT in Betrieb - flächendeckender Schienengüterverkehr - intensive Förderung des KLV	- Ausbau Schiene - Ausbau Straße (Engpaßbeseitigung) - Förderung KLV/ GVZ
Organisationspolitik	- Bahnreform		- Erhöhung Auslastungsgrad - Verkehrsflußsteuerung
Sonstiges			- Schulung/ Verhaltensänderung

Tabelle 12 Die wichtigsten Annahmen der Reduktionsszenarien I

weitesten geht das Szenario von KNOFLACHER (1991). In seinem radikalsten Szenario nimmt er eine Erhöhung der Transportkosten auf 334%, die Einführung einer Geschwindigkeitsbegrenzung auf 60 km/h, die Herabsetzung der zulässigen Gesamtgewichte, Einfahrbeschränkungen in die Stadtkerne und einen Schienenzwang für Transporte über 50 Kilometer an. Da für die anderen Studien jedoch vergleichbare Angaben fehlen, ist eine Reihenfolge der Maßnahmenstärke nicht darstellbar. Von den aufgeführten Maßnahmen her betrachtet, weist die EG-KOMMISSION vermutlich die geringste Eingriffstiefe auf, während KNOFLACHER u.a. (1991) am weitesten gehen.

Annahmen nach Maßnahmenbereichen	Gesamtverkehrsplan NRW	Röhling 1991	EG-Kommission 1990	Knoflacher u.a. 1991
Allgemeine Annahmen	- Verkehrsleistung gegen Trend konstant - Transportkosten der Straße steigen um 55-60%		Höhere Effizienz/ bessere Technik/ besseres Management; Harmonie von Wachstum und Umwelt	Starke Limitierungen für den Verkehr
Ordnungspolitik	- Versch. Kontrollen - Grenzwertversch. - Herabs. Nutzlast - Verschärfung Ruhezeiten - Marktzugang nach Umweltkriterien - Höherer Standard Gefahrgut - Räuml./ zeitl. Fahrverbote			- LKW-Transporte max. 50 km - Tempolimits
Preispolitik	- Straßenbenutzungsgebühren - Mineralölsteuer (Benzinpreis + 40% gg. Trend) - Umlegung Kfz-Steuer	- Transportpreise LKW + 50% gegen Trend		- Energieabgabe - Kostenwahrheit (Internalisierung)
Infrastrukturpolitik	- Ausbau Schienennetz, KLV, GVZ			
Organisationspolitik	- Bahnreform (Abbau Grenzhemmnisse u.a.)		- höhere Effizienz/ neue Technologien/ Verkehrsmanagement	
Sonstiges	- Wertekampagne, Prädikate zur Imagebildung	- Fahrtzeitverlängerung LKW + 5-10% gegen Trend	Synergieeffekte zw. Straße/ Schiene durch Kombiverkehr	

Tabelle 13 Die wichtigsten Annahmen der Reduktionsszenarien II

8.3 Auswertung der einzelnen Studien

Die Ergebnisse der Untersuchungen weisen für die angestrebte CO₂-Reduktion sehr unterschiedliche Ergebnisse sowohl gegenüber der jeweils angenommenen Trendentwicklung als auch gegenüber dem Basisjahr der Szenarien aus.

Untersuchung	Betrachtungszeitraum	CO ₂ -Veränderung gegenüber	
		Basisjahr (1988)	Trend
Kessel und Partner ¹ Raum: BRD alt	1988-2010	+ 11%	-29%
Enquete-Kommission Klima Raum: BRD alt	1987-2005	+ 5%	-25%
Gesamtverkehrsplan Nordrhein-Westfalen ²	1985-2000	+ 4%	-7%
EG-Kommission Raum: EG 12	1990-2010	-8%	-28%
GVF-Bericht Schweiz ³	1985-2010	-15%	-54%
Prognos Raum: BRD alt	1987-2005	-27% ³ (-12%) ⁴	-39%
Knoflacher u.a. ⁵ Raum: Österreich	1987-2011	-33%	-68%

Die CO₂-Reduktions-Werte stellen eigene Berechnungen dar, da diese Studien keine CO₂-Effekte ausweisen. Bei diesen Berechnungen wurden die verkehrsmittelspezifischen CO₂-Emissionskoeffizienten der Klimaenquete-Kommission des Deutschen Bundestags verwandt (jeweilige Koeffizienten für die Jahre 1987, 2005 Trend, 2005 Reduktion)

² Wie 1, jedoch nur für die Verkehrsträger Schiene und Binnenschiff, da eigene Zahlen für den Energieverbrauch des Straßengüterverkehrs ausgewiesen

³ Zum Teil eigene Berechnungen auf Grundlage von in der Studie ausgewiesenen Zahlen

⁴ Eine Reduzierung von lediglich 12% ergäbe sich bei der Anwendung der verkehrsmittelspezifischen CO₂-Emissionskoeffizienten der Klimaenquete, wie sie bei den anderen Studien ohne eigen CO₂-Angaben eingesetzt wurden

⁵ Zahlen beziehen sich nur auf den Energieverbrauch des Straßengüterverkehrs

Tabelle 14 Ergebnisse der verschiedenen Reduktionsszenarien

Die Unterschiedlichkeit der Ergebnisse bedingt sich im wesentlichen aus verschiedenen Eingangsparametern bezüglich

- der angenommenen Trendentwicklung,
 - des Prognosezeitraums,
- sowie der jeweiligen Annahmen über
- die Verkehrsleistungsentwicklung im Ökologieszenario,

- die Modal-Split-Entwicklung im Ökologieszenario.
- die zukünftigen transportmittelspezifischen CO₂-Emissionswerte je Verkehrsleistungseinheit (Ausstoß in g CO₂ je tkm).

Man kann im Prinzip zwischen sehr pessimistischen Studien (hinsichtlich der Trendentwicklung und der politischen Gestaltungsmöglichkeiten) und optimistischen Szenarien unterscheiden.

Generell pessimistisch sind die Trend- und Gestaltungsprognosen zur Bundesrepublik Deutschland (Röhling u.a. 1991; Enquete-Kommission 1990; Landesregierung NRW 1990). Die ersten beiden nehmen hohe Güterverkehrswachstumsraten im Trend und nur ein geringes Potential zur Verkehrsvermeidung an. Wegen dieser hohen Wachstumsraten gelingt es auch nicht - trotz beträchtlicher Verlagerungseffekte zugunsten des öffentlichen Verkehrs - die CO₂-Emissionen zu reduzieren. Das Verkehrsszenario für NRW unterscheidet sich von den beiden obigen dadurch, daß es zwar ein geringeres Verkehrswachstum aber auch ein geringeres Verlagerungspotential annimmt. So wachsen auch in diesem Szenario die CO₂-Emissionen. Aus dem Rahmen fällt das PROGNOSE-Szenario (Rommerskirchen 1991). Auch nimmt ein geringes Verlagerungspotential und keine Verkehrsvermeidung an. Die PROGNOSE-Studie erreicht ihren hohen CO₂-Reduktionseffekt von 27 Prozent gegenüber dem Basisjahr in erster Linie durch andere Maßnahmen, welche die verkehrsmittelspezifischen CO₂-Emissionswerte vermindern (technische und Auslastungs-Optimierung, Geschwindigkeitsbegrenzung etc.). Würden (wie bei den Untersuchungen ohne eigene Angaben zu diesen Effekten) die spezifischen CO₂-Emissionskoeffizienten der ENQUETE-KOMMISSION KLIMA angesetzt, so würde die Reduktion gegenüber dem Basisjahr auf 12 Prozent abnehmen. Die Autoren merken an, daß sie zwar eine unveränderte Verkehrsleistung unterstellt haben, daß in diesem Szenario jedoch neben deutlichen Veränderungen des Verkehrsverhaltens langfristig möglicherweise auch das Standortgefüge von Wohnen und Arbeiten, von Produktion und Konsum gegenüber dem Trend (und auf einen Stand von etwa 1970 zurückgeführt) geändert werden müßte (vgl. Rommerskirchen u.a. 1991, S. 268f).

In der Tendenz optimistischer ist das Energieszenario EG-KOMMISSION (1990) "Sustaining High Economic Growth". Dort gelingt die CO₂-Reduktion sowohl durch Verlagerung (Modal-Split-Änderung), als auch durch eine Verkehrsleistungsreduktion gegenüber dem Trendszenario von über 10 Prozent. Sie kann damit im Gegensatz zu den bislang aufgeführten Untersuchungen eine CO₂-Reduktion gegenüber dem Basisjahr erreichen.

Große Gestaltungsspielräume sehen vor allem die Untersuchungen zur Schweiz (EVED-GVF 1988) und Österreich (Knöflacher u.a. 1991). Die Untersuchung Güterverkehr 2010 des schweizerischen GVF-BERICHT CH geht von einem sehr hohen Wachstum des CO₂-Ausstoßes in der Trendentwicklung aus. Nur durch sehr deutliche Modal-Split-Veränderungen zugunsten der Schiene, begünstigt durch den langen Prognosehorizont von 25 Jahren und damit Fertigstellung aufwendiger Schieneninfrastrukturen wie einer neuen Alpentransversale, sowie eine deutliche Verkehrsleistungsreduktion gegenüber dem Trend (Wachstum über 25 Jahre nur 10 statt 50 Prozent) kann die sehr hohe CO₂-Reduktion von 54 Prozent gegenüber dem Trend erreicht werden. Sie ergibt dennoch nur ein Minus von 15 Prozent gegenüber dem Status Quo. Übrigens wird aufgrund der schweizerischen Kraftwerkstruktur bei der Bahn der CO₂-Ausstoß mit 0 angesetzt.

Aus dem Rahmen fällt mit ihrer noch größeren Spanne zwischen Trend- und Reduktions-szenario als bei der schweizerischen Studie die österreichische Studie von KNOFLACHER u.a. 1991. Trotz einer Verdopplung des CO₂-Ausstoßes im Trend wird eine Reduktion von 33 Prozent gegenüber dem Basisjahr erreicht. Diese außerordentlich hohe Differenz ist mit der Radikalität der vorgeschlagenen Maßnahmen zu erklären (siehe oben). Die Untersuchung teilt die Reduktionspotentiale in die Wirkung technischer Maßnahmen und der Verkehrsverlagerung

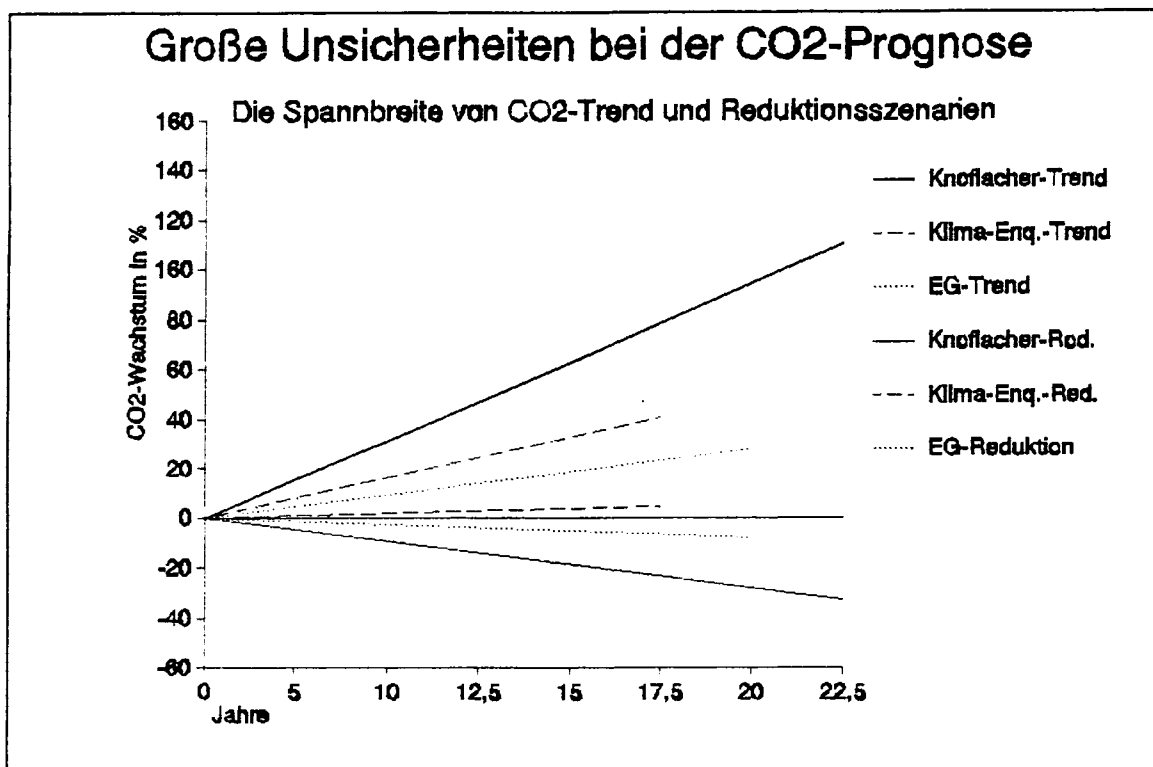


Abb. 18 Große Unsicherheiten bei der CO₂-Prognose (EURES 1992)

auf. Als Folge einer Strategie "technischer Optimierung" (ähnlich der oben dargestellten Strategie) kommen die Autoren auf ein Reduktionspotential für den Treibstoffverbrauch von 43% (Knoeflacher u.a. 1991, S. 126). Hierbei wird sehr differenziert die Größen- und Altersstruktur des österreichischen Wagenparks berücksichtigt. In dem weitestgehenden Szenario wird erreicht, daß das im Trend überdurchschnittlich hohe Wachstum des Straßengüterverkehrs auf die Bahn verlagert werden kann (ebda. S. 282). Dies bedeutet daß das Transportaufkommen auf der Bahn in Österreich vervierfacht wird. Ursächlich dafür ist der weitgehende und tiefgreifende Instrumentenmix, den die Autoren vorschlagen. Insgesamt gelingt es damit, den Energieverbrauch (und damit bei der Annahme eines gleichen Energieträgermixes die CO₂-Emissionen) im SGV um 32% bis zum Jahre 2011 zu senken.

Zur Veranschaulichung der Ergebnisse ist in Abb. 18 für alle Untersuchungen die Entwicklung des CO₂-Ausstoßes im Trend und im Reduktions-/Ökologie-Szenario gegenüber dem Basisjahr dargestellt.

Zur Darstellung der jeweils angenommenen Modal-Split-Entwicklungen ist in Abb. 19 vergleichend die Entwicklung des Straßengüterverkehrsanteils an der Verkehrsleistung graphisch dargestellt. Auch hier stellt jeweils die obere Seite die Trend-Entwicklung dar, die untere die Entwicklung des Reduktions-/Ökologie-Szenarios. Auf der rechten Seite läßt sich der Anteilsverlust des Straßengüterverkehrs in Prozent ablesen.

Eine große Spannweite ist auch hinsichtlich der errechneten Verkehrsvermeidungspotentiale zu beobachten. Die meisten Szenarien nehmen sowohl für den Trend und als auch für die Reduktion ähnliche Wachstumsraten der gesamten Verkehrsleistung an. Aus dem Rahmen fällt insbesondere das Schweizer Szenario (GFV-CH), das im Trend eine Zunahme von 47% und im

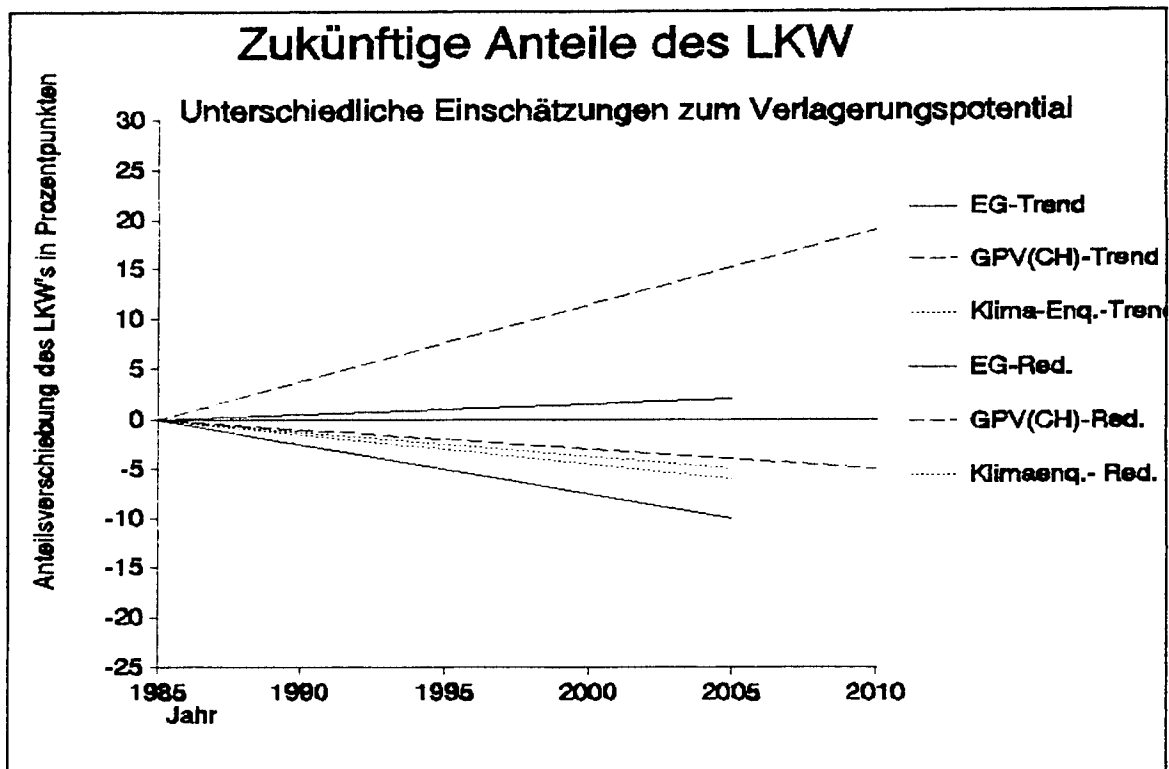


Abb. 19 Unterschiedliche Einschätzungen zum Verlagerungspotential

Reduktionsszenario nur von 10% annimmt. Auch das Szenario der EG-Kommission sieht im Reduktionsszenario eine Senkung des Wachstums um ein Drittel (von 39 auf 26%) vor.

Bemerkenswert ist, daß in einigen Fällen die Höhe der erwarteten Veränderungen gegenüber dem Trend nicht auf den Grad der Schärfe der angenommenen verkehrspolitischen Maßnahmen zurückgeführt werden kann: So erreicht der GESAMTVERKEHRSPLAN NRW bei einem umfangreichen (restriktiven) Maßnahmenbündel nur eine Reduktion gegenüber dem Trend von 7 Prozent, während die EG-Studie ohne restriktive Maßnahmen für den LKW-Verkehr eine Reduktion gegenüber dem Trend von 28 Prozent erzielt. Das einzige Szenario, das sehr detailliert versucht, eine Verbindung zwischen bestimmten Potentialen und verkehrspolitischen Instrumenten darzustellen, ist das Österreichische Szenario von SCHOPF/KNOFLACHER.

Dies verdeutlicht nochmals das Forschungsdefizit beziehungsweise die fehlenden Erfahrungswerte und damit die großen Unsicherheiten bezüglich verkehrspolitisch gewünschter Strukturveränderungen des Güterverkehrsmarktes. Von gesicherten Kenntnissen über zukünftige Entwicklungen oder gar über die Wirksamkeit einer ökologischen Güterverkehrspolitik kann nicht gesprochen werden.

Der Großteil der Untersuchungen verfehlt das gesetzte CO₂-Reduktionsziel von 40 Prozent deutlich. Dies gilt generell für alle Untersuchungen ohne nennenswerte Verkehrsvermeidungskomponente, sie weisen durchweg sogar eine Zunahme des Ausstoßes gegenüber dem Basisjahr auf. Auch der Umkehrschluß gilt: eine Reduktion gegenüber dem Status Quo wird nur erreicht von Szenarien mit Verkehrsvermeidungskomponenten erreicht.

Signifikant aus dieser generellen Aussage brechen die PROGNOSE-Untersuchung (Rommerkirchen u.a. 1991) und das SCHOPF/KNOFLACHER-Szenario aus, die trotz einer identischen

Verkehrsleistung im Trend- und im Reduktionsszenario das gesetzte Reduktionsziel fast erreichen. Das erste erweist sich hinsichtlich der technischen Potentiale als außerordentlich optimistisch, das andere zeichnet sich durch die Dimensionierung und Eingrifftiefe des ökologischen Maßnahmenbündels aus.

9 Abschätzung der CO₂-Reduktionspotentiale für Europa

9.1 Methodik

In diesem Arbeitsschritt wird ein europäisches Reduktionsszenario schrittweise entwickelt, das die höchstmögliche CO₂-Reduktion durch die konventionellen Strategien "technische Optimierung" und "Verlagerung" zum Ziel hat.

Dabei wird zunächst von der Prämisse ausgegangen, daß die wirtschaftlichen Aktivitäten nicht eingeschränkt werden sollen und sich auch keine Änderungen in der räumlichen Organisation der Wirtschaft ergebnisbeziehungsweise bewirkt werden. Die Transportleistung im Güterverkehr wird somit gegenüber der Trendentwicklung als konstant angesetzt. Damit soll ermittelt werden, welchen Beitrag zum CO₂-Reduktionsziel diejenigen verkehrspolitischen Strategien leisten können, die die Transportleistung nicht verringern (Strategien Technische Optimierung und Verlagerung, vgl. Tabelle 10). Sie werden im folgenden (im Gegensatz zur Strategie Verkehrsvermeidung) als "konventionelle" Strategien bezeichnet. Dieses Vorgehen ermöglicht es, die Lücke zum Reduktionsziel, die konventionellen Strategien offenlassen, zu ermitteln. Diese Lücke kann nur die Vermeidung von Verkehr geschlossen werden.

Nach der Definition und Beschreibung der konventionellen Strategien erfolgt eine Quantifizierung ihrer Reduktionspotentiale.

In einem europabezogenen Reduktionsmodell werden dann die Reduktionspotentiale der einzelnen Strategien unter Berücksichtigung national differierender Strukturen eingesetzt. Das Ergebnis soll dann zeigen, welchen CO₂-Reduktionsbeitrag die konventionellen Strategien im europäischen Rahmen leisten können.

Zuletzt wird noch kalkuliert, in welchem Umfang das Wachstum des Güterverkehrs gedrosselt werden müßte, um das 40 Prozent-Ziel zu erreichen.

9.1.1 Überblick über die methodischen Probleme

Vorab muß betont werden, daß sämtliche Ergebnisse zwangsläufig von einer Vielzahl von Annahmen über zukünftige Entwicklungen abhängig sind. Zudem macht die erforderliche Eingriffstiefe in bestehende Strukturen ein Vorwagen auf wissenschaftlich wenig abgesichertes Terrain erforderlich.

Probleme hinsichtlich der Quantifizierung von Maßnahmen ergeben sich insbesondere aus nachstehenden Unsicherheiten:

- Trendprognosen: Schon die vorliegenden Trendprognosen der Güterverkehrsentwicklung in den kommenden 20 Jahren weichen nicht unerheblich voneinander ab, auch wenn sie übereinstimmend ein deutliches Wachstum der Güterverkehrsleistung vorhersagen (vgl. Kap. 5.1 und Kap. 8). Grundsätzlich sind solche mittel- und langfristigen Prognosen mit

erheblichen Unsicherheiten behaftet. Erinnerung sei an die Energieprognosen der sechziger und siebziger Jahre.

- Die Wirkung verkehrspolitischer Maßnahmen: Die Wirkung verschiedener verkehrspolitischer Maßnahmen ist kaum untersucht beziehungsweise aufgrund fehlender Erfahrungen kaum bekannt. Auch die Wirkung von Maßnahmen ist nicht ohne weiteres auf anders strukturierte Länder übertragbar. Bei Maßnahmebündeln erhöhen sich die Unsicherheiten nochmals aufgrund von Interdependenzen.
- Hochgestecktes Reduktionsziel: Das Erreichen des Reduktionsziels erfordert - wie bereits erläutert - im Güterverkehrsbereich sehr tiefgreifende Strukturveränderungen. Damit erhöhen sich jedoch zwangsläufig die Unsicherheiten bei der Abschätzung der Reaktionen der Akteure.

9.1.2 Quantifizierung der Potentiale der konventionellen Reduktionsstrategien

Die Potentiale "technische Optimierung", "Geschwindigkeitsbeschränkung" und "Verminderung der Leerfahrten" werden detailliert im Anhang I diskutiert. An dieser Stelle erfolgt lediglich die Darstellung des Ergebnisses.

9.1.2.1 Gesamtpotential Technische Maßnahmen

An dieser Stelle wird als Zwischenergebnis ermittelt, welches Gesamtpotential die volle Ausschöpfung der Kombination der Strategien "Technische Optimierung", "Geschwindigkeit" und "Effizienzsteigerung" (vgl. Anhang I) erreichen kann, d.h. welche CO₂-Reduktion ohne die mit weiterreichenden Umstrukturierungen des Güterverkehrsmarktes verbundene Strategie "Verlagerung" erzielt werden kann.

Gefragt ist also nach der möglichen Reduzierung des (verkehrsmittel-)spezifischen CO₂-Ausstoßes je Verkehrsleistung (in g CO₂/tkm) gegenüber dem Status quo. Zu betonen ist, daß dies nicht das spezifische Reduktionspotential gegenüber der Trendentwicklung darstellt, da auch in der Trendentwicklung bereits von einer (wenn auch geringeren) Reduktion (z.B. durch technische Optimierung) ausgegangen werden kann. Die einzelnen Elemente des Reduktionspotentials werden im Anhang I ausführlich hergeleitet.

Das aus den Einzelpotentialen ermittelte Ergebnis ist in Tabelle 15 dargestellt.

Das von EURES ermittelte Ergebnis eines Potentials von 29 Prozent im LKW-Verkehr (d.h. eine Verminderung der spezifischen Emissionen von 207 auf 147 g CO₂/tkm) liegt im Mittelbereich der aus den vorliegenden Untersuchungen entnommenen beziehungsweise durch eigene Berechnungen auf deren Grundlagen ermittelten Werte. Es kann damit als plausibel betrachtet werden.

Für den Schienenverkehr wird der Wert der ENQUETE-KOMMISSION KLIMA (1990) von 29 Prozent übernommen (d.h. eine Verminderung der spezifischen Emissionen von 41 auf 29 g CO₂/tkm). Beim Binnenschiffsverkehr liegt das Potential niedriger. Angesichts dessen geringer Bedeutung wird diese Differenz jedoch vernachlässigt.

Für das CO₂-Reduktionspotential (bezogen auf unveränderte Transportleistung und unveränderten Modal Split) der Strategie "Technische Optimierung" (inclusive "Geschwindig-

Strategie	Einzelpotentiale	Kumulierte Werte
Ausgangswert CO ₂		100,0%
Potential "Technische Optimierung"	-19,0%	81,0%
Potential "Geschwindigkeit"	-5,0%	77,0%
Potential "Effizienzsteigerung"	-7,5%	71,2%
Gesamtpotential		-28,8%
gerundet		29%

Tabelle 15 Minderung des CO₂-Ausstoßes gegenüber dem Status quo durch die Strategien A-C

keit" + "Effizienzsteigerung") wird damit bei voller Ausschöpfung eine Verminderung der spezifischen CO₂-Emissionen von 29 Prozent gegenüber dem Status quo angenommen.

9.1.2.2 Potential Verlagerung

Die Verlagerung von LKW-Transporten auf die Verkehrsträger Bahn und Binnenschiff ist wegen ihrer höheren Energieeffizienz eine wichtige Strategie zur CO₂-Verminderung. Die Binnenschiffahrt wird im EURES-Reduktionsszenario jedoch nicht berücksichtigt, da ihre Umweltverträglichkeit umstritten ist (vergl. Kapitel 2.1).

Zur Abschätzung des CO₂-Reduktionseffekts von Verlagerungsmaßnahmen werden die eingangs genannten spezifischen CO₂-Emissionswerte zugrundegelegt (Tabelle 1). Für weitere Berechnungen wurde mit den in der KLIMA-ENQUETE-KOMMISSION ermittelten Werten gearbeitet, weil sie die umfassendste Berechnung für alle Verkehrsträger darstellen und sich im Mittelfeld der übrigen Angaben bewegen.

9.1.2.2.1 Potentialbestimmung bei der Bahn

Auswahl von Modellrechnungen

In diesem Arbeitsschritt wird das Verlagerungspotential auf die Schiene ermittelt.

Aufwendige Modal-Split-Modelle unter Einbeziehung von Güterstrukturentwicklung und den unterstellten verkehrspolitischen Maßnahmen waren im Rahmen dieser Studie nicht möglich. Angesichts der Ungewißheit über die Wirksamkeit verschiedener Maßnahmen würden sie ohnehin zu große Unsicherheiten beinhalten. Daher wurden zwei weniger aufwendige Modelle zur Bestimmung des Potentials gewählt, welche die Eckpunkte einer möglichen Entwicklungsspannbreite darstellen sollen. Es handelt sich dabei um ein Modell, das von der Vorstellung ausgeht, das Wachstum des Güterverkehrs weitgehend auf die Bahn zu verlagern. Es soll überprüft werden, ob die Schiene unter optimistischen, aber nicht unrealistischen Bedingungen

in der Lage ist, dieses Ziel zu erfüllen (Modell "Bedarf"). Das andere Modell versucht, aufgrund der voraussichtlich zur Verfügung stehenden Investitionsmittel die damit erzielbaren Kapazitäten zu quantifizieren (Modell "Investition").

Modell "Bedarf"¹⁸

Dieses Modell unterstellt folgende Kapazitätserweiterungen bei der Bahn bis zum Jahr 2010:

- Eine Verdopplung der Schienenverkehrskapazität in jedem Land.
- Zusätzlich eine Übernahme von 50 Prozent des in der Trendprognose für das jeweilige Land ausgewiesenen Gesamtverkehrswachstums.

Dieses Modell versucht damit einerseits den heutigen Verkehrsanteil und Ausbaustand der jeweiligen Bahnen zu berücksichtigen, andererseits orientiert sich die Verlagerungsnotwendigkeit auch an den jeweiligen länderspezifischen Prognosewerten für die Gesamtverkehrsmenge. Beide Aspekte fließen in das Modell ein. Es ist damit - vor allem für das Zieljahr 2010 - ein eher optimistisches Modell.

Modell "Investition"¹⁹

Dieses Modell geht von folgenden Annahmen aus:

- Ausgegangen wird vom Produktivitätsniveau des Schweizer Schienennetzes (in tkm/km Netzlänge), für welches eine 50-prozentige Steigerung der Produktivität bis zum Jahr 2010 angenommen wird (CH-2010). Dieses Produktivitätsniveau (CH-2010) wird als Maßstab für die anderen europäischen Bahnen betrachtet. Es wird erwartet, daß auch diese bis zum Jahr 2010 die Differenz zwischen ihrem heutigen Produktivitätsniveau und dem Produktivitätsniveau "CH-2010" durch Modernisierungsmaßnahmen zu 50 Prozent ausgleichen können.
- Ein weiterer Aus- und Neubau des Eisenbahnnetzes unter folgenden Annahmen:
 - 80 Prozent der gegenwärtigen Investitionen in die Verkehrsinfrastrukturen werden bis 2010 in "Europa 14 (EG + A + CH)" in den schienengebundenen Verkehr investiert,
 - davon wiederum 80 Prozent in den Ausbau und Neubau von Strecken (der Rest in Umschlaganlagen etc.), d.h. von 52 Mrd. ECU in 1988 fließen 33 Mrd. ECU jährlich in den Schienenausbau und -neubau,
 - das neue Bauprogramm wird ab 2005 merkbar und wird 15 Jahre bis 2020 durchgeführt,
 - als Baukosten wurden 15 Mio ECU/Kilometer Ausbau-/Neubaustrecke angenommen. Die Erfahrungswerte der Baukosten für die sehr aufwendigen deutschen Neubaustrecken im ICE liegen zwar höher (20 Mill. ECU), es wurde jedoch ein Abschlag für niedrigere Baukosten und Topographie für gerechtfertigt gehalten,

¹⁸ Die rechnerische Herleitung des Modells und die genauen Zahlenreihen befinden sich in Anhang II.

¹⁹ Die rechnerische Herleitung des Modells und die genauen Zahlenreihen befinden sich in Anhang II

- die Verteilung der Investitionsmittel auf die einzelne Länder wurde zur einen Hälfte proportional zur Landesfläche und zur anderen Hälfte proportional zur Einwohnerzahl angenommen,
- für die Kapazitätsberechnungen wurde für die neuen Strecken die vierfache Produktivität des Schweizer Durchschnitts von 1988 angenommen, d.h. 10 Mill. tkm/km Schienennetz (zu Begründung s. unten).

Der Anstieg erfolgt damit zum einen durch Modernisierung proportional zur vorhandenen Leistungsfähigkeit. Zum anderen ist bei den tatsächlich neuen, zusätzlichen Strecken, deren Zahl sich am vorgegebenen Investitionsvolumen für Verkehrsprojekte orientiert, ein relativer Aufholprozeß der weniger entwickelten Länder impliziert, die bislang unterproportional investiert haben. Die Größenordnung für die Leistungsfähigkeit der Neubauten entspricht den für Neubaustrecken kalkulierten Werten, die von einer Kapazitätsauslastung von 50% ausgehen (Herger 1990, S. 187).

Das "Modell Investition" ist zwar hinsichtlich der Höhe der Investitionen vorsichtig angelegt. Es werden die gesamten Verkehrsinvestitionen Europas im Jahre 1988 zugrundegelegt. Ein - wahrscheinlicher - Anstieg der Investitionen wurde nicht angenommen. Es ist aber hinsichtlich der Möglichkeiten einer Prioritätenverschiebung politisch radikal. Es nimmt eine ernst gemeinte Wende in der Verkehrspolitik an. Realistisch ist die Annahme, daß - angesichts der langen Planungs- und Realisierungszeiten bei Verkehrswegeinvestitionen - dieser Prioritätenwandel erst ab 2005 bauwirksam wird.

9.1.2.2.2 Ergebnisse

Das "Modell Bedarf" kommt zu dem Ergebnis, daß der Güterverkehr auf der Schiene seine Kapazität bis zum Jahre 2010 ungefähr verdreifachen kann (genau: um 325%). Damit gelingt es, das Wachstum des Straßengüterverkehrs, wie es im Trend veranschlagt ist, weitgehend auf die Schiene zu verlagern. Nimmt man das vorsichtiger "Modell Investition", so ergibt sich zumindest eine Verdoppelung der Kapazität der Schiene (genau: um 130%). Die Ergebnisse werden in Abb. 20 wiedergegeben. Zum Vergleich wurde das Szenario der EG-Kommission "Sustaining High Growth" dargestellt, daß hinsichtlich der Kapazität der Schiene auf ähnliche Ergebnisse kommt wie die des "Modell Investition". Im "Modell Investition" gelingt es, das Trendwachstum des Straßengüterverkehrs von 60% auf 36% zu drosseln. Im "Modell Bedarf" gelingt sogar eine Reduktion auf 9%.

Für die einzelnen Länder kommen die Modelle jedoch zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen. Dies hängt mit den verschiedenen Modellannahmen zusammen. Die Unterschiede werden in Abb. 21 deutlich.

Das **"Modell Bedarf"** führt insbesondere in jenen Ländern, die bereits jetzt hohe Anteile am Schienenverkehr haben, zu unrealistischen Verminderungen im SGV - in Luxemburg schrumpft er sogar auf unter "0". Hinsichtlich der Länderauswertung hat es daher für die weitere Argumentation keine Relevanz.

Das **"Modell Investition"** führt hingegen vor allem in den großen Flächenländern zu deutlichen Verminderungen des Straßengüterverkehrs. Gegenüber dem Trend gelingt es vor allem den weniger entwickelten Ländern und Österreich, ihr überproportionales Wachstum des Güterverkehrs auf die Schiene zu verlagern, auch wenn sie noch immer hohe Wachstumsraten des Straßengüterverkehrs aufweisen. Die Differenz zwischen Trendwachstum und Verlagerung beträgt zum Teil über 70 Prozentpunkte.

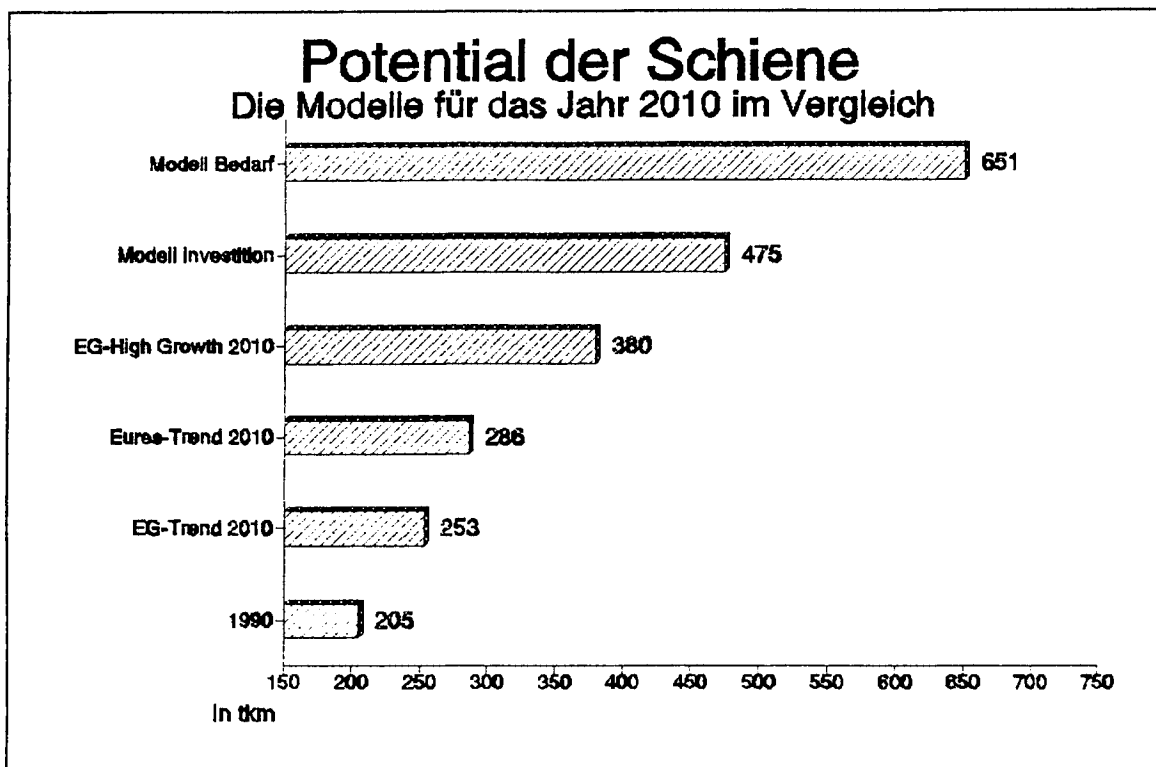


Abb. 20 Potentiale der Schiene - Szenarien im Vergleich

Die weniger entwickelten Länder profitieren vom Modernisierungsschub. Auch hinsichtlich der Entwicklungen in den einzelnen Ländern dürfte damit das "Modell Investition" realisierbare Werte aufzeigen. Es geht davon aus, daß die peripheren Länder Europas beträchtliche Modernisierungs- und Neubaupotentiale haben. Die Entwicklungsunterschiede zwischen arm und reich in Europa werden dadurch angeglichen, daß die Neuinvestitionen nach denselben Kriterien (Bevölkerung/Fläche) berechnet werden. Außerdem findet ein gewaltiger Modernisierungsschub für die Bahnen dieser Regionen statt. Das Entwicklungsgefälle bei der vorhandenen Infrastruktur wird dabei in dem Modell voll berücksichtigt. Es ist deshalb nicht unrealistisch festzustellen, daß die peripheren Länder Irland, Portugal und Griechenland ihre Kapazität auf der Schiene um den Faktor 10 - 20 steigern können. Dieses hohe Wachstumspotential ist auf dem Hintergrund der heutigen, äußerst geringen Kapazitäten zu sehen - die Neuinvestitionen fallen damit relativ sehr stark ins Gewicht.

Im Mittelfeld derjenigen Länder mit einem sehr hohen rechnerischen Verlagerungspotential befinden sich Dänemark, Großbritannien und Spanien (Faktor 4-5). Auch diese Länder weisen ein hohes Modernisierungs- und Aufholpotential auf.

Den Ländern, die heute bereits eine relativ dichte und moderne Infrastruktur haben, bringt das "Modell Investition" hingegen relativ geringe Verlagerungseffekte. Dies kann Abb. 21 verdeutlichen. In Belgien, Deutschland, Italien und der Schweiz gelingt es trotz eines ehrgeizigen Investitionsprogramms nur in bescheidenem Maße, durch eine Verlagerungsstrategie das Wachstum von der Straße auf die Bahn zu verlagern. Beträchtliche Erfolge werden hingegen Österreich, Dänemark, Frankreich, Griechenland, Portugal und Großbritannien vorausgesagt. Das "Modell Investition" zeigt damit die Alternative zur Infrastrukturpolitik der EG-Kommission auf. Von einem radikalen Prioritätenwandel in der Investitionspolitik würde gerade die europäische Peripherie überdurchschnittlich profitieren. Sie hätte die einmalige Chance für eine umweltfreundliches Verkehrssystem. Das Gegenteil ist derzeit geplant.

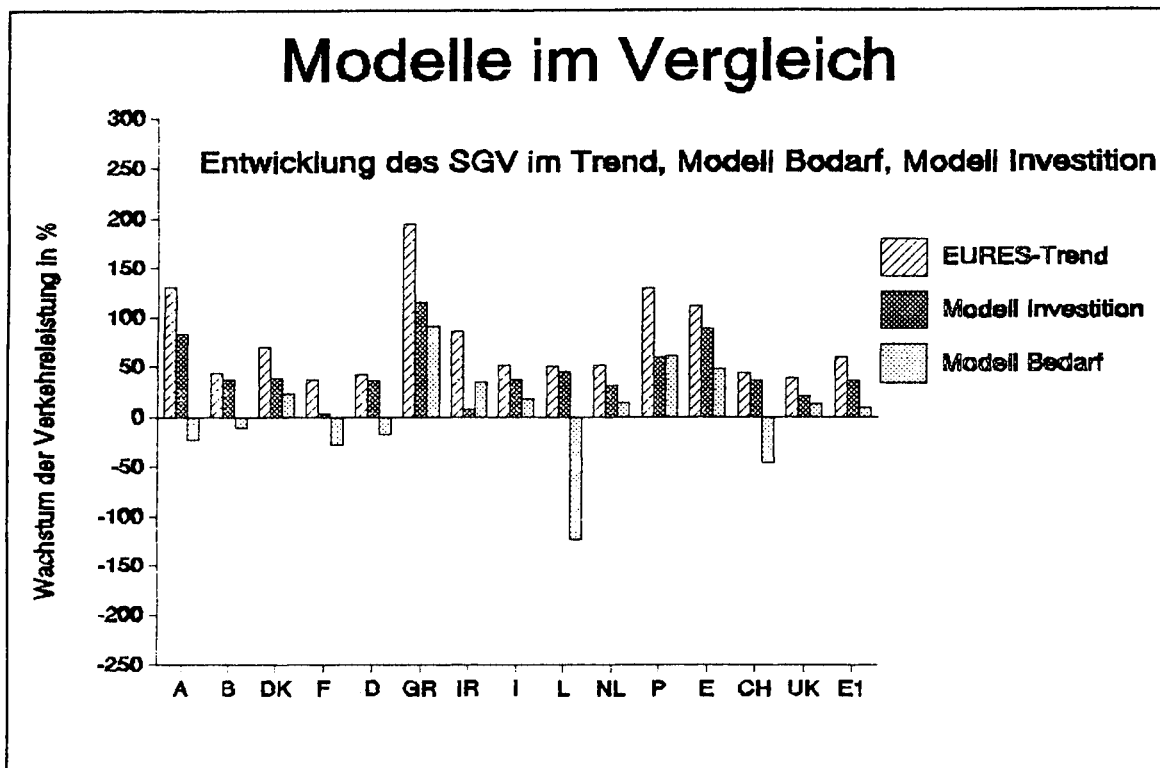


Abb. 21 Modelle Bedarf und Investition im Vergleich (EURES 1992)

9.2 Schlußfolgerungen - Abschätzung für Europa

Die in den vorangegangenen Schritten ermittelten Potentiale sollen nun in einer Synthese für den definierten Raum der "E 14"-Länder (EG, Österreich, Schweiz) miteinander verknüpft werden. Es soll übersichtlich dargestellt werden, welche CO₂-Reduktionen unter verschiedenen Modellannahmen möglich sind und wie hoch die Reduktionspotentiale der beiden ersten verkehrspolitischen Strategien in den einzelnen Ländern sind.

Ausgehend von der Trendprognose der Verkehrsentwicklung (siehe Kapitel 5.1), die schon eine gewisse CO₂-Reduktion durch technische Optimierung beinhaltet, wird der CO₂-Ausstoß für diesen Trend unter der Annahme unveränderter Bedingungen (bezüglich Fahrzeugtechnik, Geschwindigkeit, Auslastung) ermittelt, um so das Reduktionspotential dieser Strategie im Vergleich zum Status quo darstellen zu können.

Um auf das Reduktionspotential der beiden "konventionellen" Strategien techn. Optimierung und Verlagerung zu kommen, werden vom EURES-Trend (korrigiert durch die Annahme konstanter spezifischer CO₂-Koeffizienten) die ermittelten Reduktionspotentiale schrittweise abgezogen, zunächst nur für die technische Optimierung, dann für das Verlagerungsmodell "Investitionen" und schließlich für das weitergehende "Bedarfs"-Modell. Dabei werden die Potentiale der Strategie "Technische Optimierung" für alle Länder gleichgesetzt. Das Verlagerungspotential wird für jedes Land gesondert ermittelt. Dies geschieht dadurch, daß das durch die durch das Modell Investition erreichbare Verkehrsleistung der Bahn von der

prognostizierten Gesamtentwicklung abgezogen wird. Die übriggebliebenen Verkehrsleistungen werden dann mit den jeweiligen spezifischen CO₂-Emissionen multipliziert.²⁰

In einem letzten Schritt wird der "Verkehrsvermeidungsbedarf" ermittelt, der übrig bleibt nachdem alle konventionellen Maßnahmen ausgeschöpft worden sind.

9.2.1 Zugrundeliegende Annahmen

- Die EURES-Trendprognose für die Verkehrsleistungen und die korrigierten CO₂-Emissionen.
- Das oben bestimmte Reduktionspotential der Strategie "Technische Optimierung" von 29 Prozent (S. 89).
- Das ermittelte Reduktionspotential "Verlagerung" (Kap. 9.1.2.2.1) mit den Varianten "Bedarf" und "Investition". Für das Verlagerungspotential sind die Kapazitäten bei der Schiene maßgeblich.

9.2.2 Ergebnisse der Potentialberechnungen

Die durch Ausschöpfung der errechneten Potentiale erreichbare CO₂-Reduktion wird in dem EURES-Modell in 7 schrittweise aufsummiert, um das durch technische Optimierung und Verlagerung höchstens mögliche Gesamtreduktionspotential zu ermitteln. Die Differenz zwischen diesem und dem Reduktionsziel von 40% zeigt das Ausmaß der unumgänglichen Verkehrsvermeidung.

Während die CO₂-Emissionen im Trend um ca. 60% zunehmen, ist es möglich, das Wachstum durch Ausschöpfung des technisch Möglichen auf max. 13% zu dämpfen. Gegenüber dem Trend bedeutet dies eine Verminderung von 45 Prozentpunkten. Trotz dieser erheblichen Potentiale wachsen jedoch die CO₂-Emissionen weiter.

Eine Reduktion ist erst bei einer gleichzeitigen Verlagerungspolitik zu erwarten. Hiermit wären, je nach zugrundeliegendem Modell, 15-30 Prozentpunkte zusätzlicher CO₂-Emissionsminderung möglich. Mit der vorsichtigeren Variante "Investitionen" kommt man damit insgesamt auf eine am Status quo gemessene leichte Reduktion von 3 Prozent. Das Reduktionspotential des Modells "Bedarf" von 30 Prozent ergibt dagegen eine Gesamtreduktion von 15 Prozent gegenüber dem Status quo.

Bei der Interpretation dieser Zahlen ist jedoch Vorsicht angesagt. Die Berechnungen geben lediglich Hinweise auf ein theoretisches Potential. Zu seiner tatsächlichen Umsetzung sind massive Begleitmaßnahmen notwendig, wie sie in den Annahmen erläutert werden, die den einzelnen Modellen zur Potentialerrechnung zugrundeliegen (S. 91). Wahrscheinlicher ist, daß diese durch technische Optimierung und Verlagerung maximal zu erreichende Reduktion nicht voll ausgeschöpft werden kann.

²⁰ Eine genaue Herleitung befindet sich in Anhang II

Damit wird deutlich, daß bei den angenommenen Verkehrswachstumsraten unter realistischen, wenn auch radikal veränderten Bedingungen kaum wesentlich mehr als eine Stabilisierung der CO₂-Emissionen des Güterverkehrs erreichbar ist.

Die Modelle bestätigen damit eine der grundlegenden Hypothesen der Studie: Die konventionelle Verkehrsumweltpolitik reicht nicht aus, um die Klimaschutzziele zu erreichen. Die zentrale Größe, die politisch zur Disposition gestellt werden muß, ist das Wachstum der Verkehrsleistung. Aus den Modellen ist dies ersichtlich: Sind die Wachstumsraten deutlich niedriger, dann kann das 40% Ziel durch technische Maßnahmen und eine ehrgeizige Verlagerungspolitik erreicht werden. Gelänge es, das Wirtschafts- vom Verkehrswachstum zu entkoppeln, d.h. die Transportintensität der Wirtschaft zu vermindern, dann würden auch die konventionellen Maßnahmen greifen.

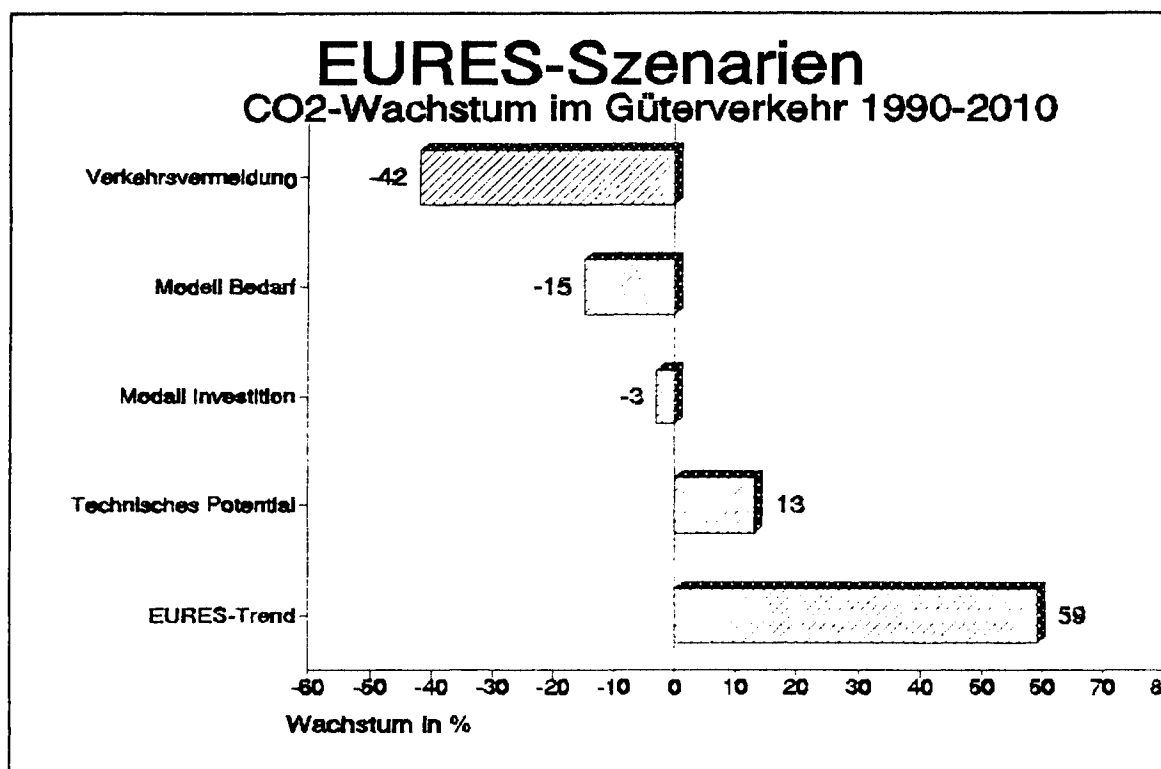


Abb. 22 Güterverkehr 2010: Technische Potentiale und Verlagerungsmodelle im Vergleich (EURES 1992)

Betrachtet man die länderspezifischen Ergebnisse des Reduktionsszenarios (vgl. Abb. 23), dann stellt man fest, daß einzelne Länder wie die Schweiz, die BRD, Frankreich, Irland und Luxemburg überdurchschnittliche Reduktionswerte erreichen können. Dies sind genau die Länder, die bereits im Trend relativ niedrige Wachstumsraten aufgewiesen haben. ? macht dies deutlich. In Frankreich wird sogar das Greenpeace-Ziel mit - 26% beinahe erreicht. Dies ist den hohen Anteil der flächenbezogenen Bahninvestitionen zurückzuführen, die in Frankreich zu einer besonders erfolgreichen Verlagerung führen. Den meisten Ländern mit sehr hohen Wachstumsraten im Trend gelingt es auch durch eine aktive Verlagerungspolitik nicht, ihre CO₂-Emissionen drastisch zu reduzieren. Hierzu gehören insbesondere Österreich, Griechenland, Portugal und Spanien. Allen anderen Ländern gelingt eine CO₂-Verminderung von -5 bis -15% gegenüber dem Status Quo.

Die Modellberechnungen deuten darauf hin, daß die Umsetzung des 40%-Ziels in Europa sinnvollerweise nach dem Prinzip der "abgestuften Integration" oder des "Target Sharings" praktiziert werden sollte. Das heißt daß einige Länder ehrgeizigere Verminderungsziele erfüllen sollen als andere. Dies kann als Solidaritätsakt der reichen Länder gegenüber den wirtschaftlich aufholenden Ländern betrachtet werden.

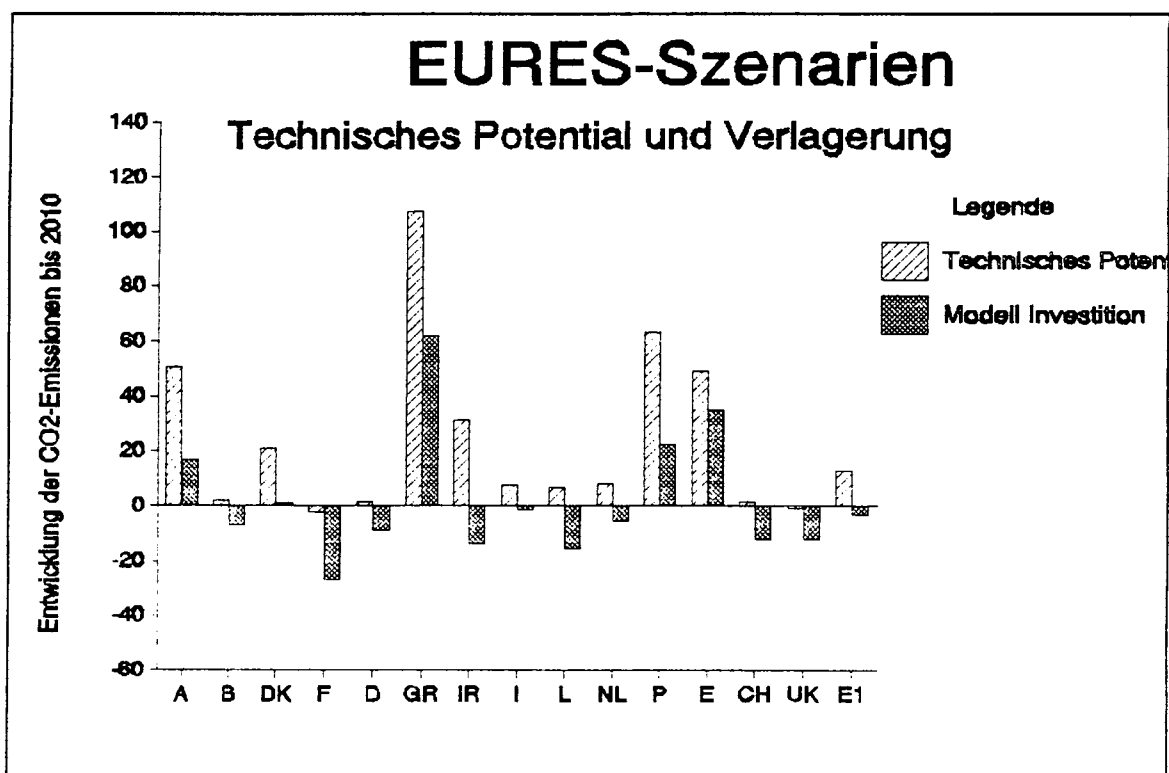


Abb. 23 Technisches Potential und Verlagerung in Europa 14 (EURES 1992)

In einer Simulationsberechnung haben wir ausgerechnet, daß die nötige CO₂-Reduktion um 40 Prozent bei vollständiger Ausschöpfung des technischen und des Verlagerungspotentials (der vorsichtigen, realistischeren Variante "Investition") durch eine Begrenzung des Verkehrswachstums auf 10% (statt der im Trend prognostizierten 59%) bis zum Jahre 2010 erreichbar ist. Eine solche Wachstumsbeschränkung setzt eine tiefgreifende Umkehr des bisherigen Typus von Wirtschaftswachstum voraus (vgl. Kap. 11).

10 Verkehrspolitische Instrumente

10.1 Untersuchungsgegenstand

Im vorangehenden Kapitel wurde untersucht, welche CO₂-Reduktionspotentiale die definierten verkehrspolitischen Strategien im einzelnen und in der Gesamtwirkung besitzen. Um diese zunächst nur theoretischen Potentiale auch tatsächlich auszuschöpfen, ist der gezielte Einsatz verkehrspolitischer Instrumente im Rahmen eines Gesamtkonzeptes notwendig.

In diesem Kapitel soll ein Überblick über die möglichen verkehrspolitischen Maßnahmen einer umweltorientierten Güterverkehrspolitik gegeben sowie ihre Wirkung im Allgemeinen und bezüglich des Ziels der CO₂-Reduktion im Besonderen überprüft werden.

Die Auswirkung der von fast allen umweltpolitischen Instrumenten primär oder sekundär verursachten Transportkostenerhöhung (primär durch eine Abgabe, sekundär zum Beispiel durch Kosten für auflagenbedingte technische Neuerungen) wird im Anschluß an die Darstellung der einzelnen Instrumente generell behandelt. Es schien uns sinnvoller, die Verteuerungswirkung insgesamt zu betrachten, als sie bei jedem einzelnen Instrument zu beschreiben, da die Reaktionen auf Kostenerhöhungen unabhängig von der jeweils zugrundeliegenden Maßnahme erfolgen.

Im Anschluß daran wird ein ökologisches Gesamtgüterverkehrskonzept entwickelt, das die einzelnen Instrumente sinnvoll miteinander kombiniert.

10.2 Kategorisierung

Grundsätzlich können die zu untersuchenden Instrumente den nachstehenden Kategorien zugeordnet werden:

-
- Ordnungspolitik (Gebote/Verbote)
 - Preispolitik (Marktwirtschaftliche Instrumente)
 - Investitionspolitik
 - Organisation(spolitik)
 - Werbung und Verhaltensbeeinflussung
 - Wirtschafts- und Technologiepolitik
-

Dabei bezieht sich die letztgenannte Maßnahmenkategorie der Wirtschafts- und Technologiepolitik in erster Linie auf die Strategie der Verkehrsvermeidung und wird im entsprechenden Kapitel gesondert behandelt.

Den Maßnahmen der Werbung und Verhaltensbeeinflussung ist im Güterverkehrsbereich eine geringere Bedeutung als im Personenverkehrsbereich beizumessen, sie dürfen aber dennoch nicht vernachlässigt werden.

10.3 Wirkung der verkehrspolitischen Instrumente

10.3.1 Bewertungskriterien

Die wichtigsten Bewertungskriterien eines umweltpolitischen Instruments sind seine ökologische Effektivität und ökonomische Effizienz. Zunächst muß untersucht werden, ob und wie das ökologische Ziel erreicht wird. Im Falle dieser Studie wird daher insbesondere auf die CO₂-Reduktionseffekte der einzelnen Maßnahmen geachtet. Wichtig ist dabei auch der Beitrag der Instrumente zu den verschiedenen strategischen Zielen (Vermeidung, Verlagerung, technische Optimierung etc.). Daneben ist die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme zu überprüfen. Sinnvolle Umweltpolitik sollte nicht nur in der Lage sein, Reduktionsziele durchzusetzen, sondern dies auch möglichst volkswirtschaftlich kostengünstig erreichen.

Bei der Bewertung der ökologischen Wirksamkeit ist zu berücksichtigen, daß praktisch alle Instrumente außer direkten CO₂-Reduktionseffekten auch eher langfristig auftretende sekundäre Effekte haben. So kann eine Auflage beispielsweise direkt durch ihre Einhaltung und indirekt durch Anpassungsreaktionen auf die mit ihr zusammenhängende Verteuerung der Transportleistung wirken.

Ein weiteres Kriterium ist der notwendige administrative Aufwand, den eine Maßnahme erfordert. Bei der Beurteilung und späteren Auswahl der geeigneten Instrumente sollte darauf geachtet werden, ob der gleiche Effekt nicht auf andere Art mit geringerem Kontroll- und Verwaltungsaufwand erreicht werden kann.

Weiterhin sollen die Instrumente noch auf ihre politische Durchsetzbarkeit hin überprüft werden. Maßnahmen, die sich mit vorherrschenden politischen Leitbildern vereinbaren lassen (ohne deshalb weniger wirksam zu sein!) und versuchen, ohnehin bestehende gesellschaftliche Tendenzen zu nutzen, haben z.B. sicherlich größere Chancen, auf breiter Ebene akzeptiert zu werden.

Dazu gehört auch die Beachtung der EG-Kompatibilität einer Maßnahme. Der Zielhorizont der Untersuchung ist das Jahr 2010. Eine durchdachte Güterverkehrspolitik sollte daher die Rahmenbedingungen des EG-Binnenmarkts berücksichtigen. So werden z.B. mengenmäßige Marktzugangsbeschränkungen, wie die Kontingentierung durch Vergabe von LKW-Konzessionen oder eine Nichtzulassung ausländischer Unternehmer im nationalen Binnenverkehr (Kabotageverbot) nicht mehr bestehen, da sie den von der EG angestrebten freien Austausch behindern. Maßnahmen, die über solche Marktzugangsbeschränkungen wirken, sind durch ökologisch gezieltere, weniger eingreifende Maßnahmen austauschbar.

Prinzipiell sollte der Versuch unternommen werden, EG-weite Regelungen zu treffen. Da dies aber nicht immer möglich sein wird, muß zusätzlich über nationale Maßnahmen entschieden werden, die nicht mit dem EG-Recht in Konflikt geraten und (im Idealfall) langfristig auf die

zunächst nicht beteiligten Länder ausweitbar sind. Die Handlungsspielräume für nationale Vorreiterrollen, die mit dem EG-Recht vereinbar sind, sind größer, als gemeinhin angenommen wird (vgl. Kap. zur Schwerverkehrsabgabe; Infrastrukturpolitik).

Die Bewertungskriterien sind also:

- Ökologische Effizienz/Beitrag zur CO₂-Reduktion
- Ökonomische Effizienz
- Administrativer Aufwand
- Politische Durchsetzbarkeit
- Binnenmarktkompatibilität

10.3.2 Darstellung und Bewertung der einzelnen Maßnahmen

Um Wiederholungen zu vermeiden, werden die oben aufgeführten Kriterien bei der nun folgenden Beurteilung der einzelnen Instrumente nicht jedesmal explizit nacheinander abgehandelt. Da z.B. die meisten Maßnahmen EG-weit einführbar wären, wird nur dann ausdrücklich darauf hingewiesen, wenn dies nicht der Fall ist.

Viele Maßnahmen haben direkte und indirekte Wirkungen. Sie steigern die Kosten des Straßengütertransports oder senken seine Flexibilität und haben damit Verlagerungs- und Vermeidungseffekte. Nach der qualitativen Darstellung der einzelnen Instrumente sollen in einem zweiten Schritt die möglichen Reaktionsweisen auf eine Kostenerhöhung erörtert werden.

In Tabelle 1. Tabelle 16 werden die zu diskutierenden Instrumente den genannten Kategorien zugeordnet und auf ihre Effekte bezüglich der oben ausgeführten CO₂-Reduktionsstrategien übersichtlich dargestellt.

Instrument	Wirkung auf Strategie				
	A	B	C	D	E
ORDNUNGSPOLITIK					
Geschwindigkeitsbegrenzungen/ Geschwindigkeitsregler		+		+	+
Strengere Sozialvorschriften			(+)	+	+
Verstärkte Vorschriftenüberwachung			(+)	+	+
- Lenkzeiten/ Sozialvorschriften			-	+	+
- Überladung				+	+
- Technik	+			+	+
Verbrauchsobergrenzen	+				
Verminderte Fahrzeuggewichte LKW			-	+	+
Nachtfahrverbot(e)				+	+

Instrument	Wirkung auf Strategie				
	A	B	C	D	E
Fahrbeschränkungen in Städten			+	+	?
Schienezwang für Gefahrgüter				+	
Schienezwang für bestimmte Distanzen				+	
Beschränkung der LKW-Zahl (Kontingente)		(-)	+	+	?
PREISPOLITIK					
Kfz-Steuer nach ökologischen Kriterien	+				
Benutzungsgebühren/ Road-pricing			+	+	+
Energiebesteuerung/ Treibstoffabgabe	+		+	+	+
Schwerverkehrsabgabe			+	+	+
(Finanzielle) Förderung Kombiverkehr				+	-
CO ₂ -Zertifikate					
INFRASTRUKTURPOLITIK					
Infrastrukturausbau					
- Straße		-		-	-
- Schiene				+	-
- Schifffahrt				+	-
- Kombiverkehr				+	-
- Umschlaganlagen/ GVZ			+	+	-
Verkehrsleitsysteme		?		-	-
ORGANISATION					
Eisenbahnpolitik/ Strukturreformen				+	-
Transport-/ Leerfahrtenbörse			+	-	-
WERBUNG/ VERHALTENSBEINFLUSSUNG					
Motivation ökologisch orientierten Verhaltens	+	+	+	+	+
Schulung von LKW-Fahrern		+			
A = Technische Optimierung B = Geschwindigkeit C = Effizienzsteigerung/ Auslastung D = Verlagerung E = Verkehrsvermeidung (Reduzierung) + = CO ₂ -Verminderung; - = CO ₂ -Erhöhung; ? = unsicher					

Tabelle 16 Wirkung der Instrumente auf verschiedene Strategien

10.3.2.1 Ordnungspolitische Instrumente

Die Stärke ordnungspolitischer Eingriffe liegt in ihrer Durchsetzungskraft. Bei geeigneter Kontrolle der Einhaltung solcher Auflagen ließe sich theoretisch jedes Ziel erreichen. Da es sich im Falle der folgenden Maßnahmen aber nicht um direkte CO₂-Beschränkungen handelt, ist ihr diesbezüglicher Effekt auch nicht immer direkt bestimmbar.

Einige ordnungspolitische Maßnahmen (insbesondere Emissionsnormen) sind im Vergleich zu marktwirtschaftlichen Instrumenten relativ ineffizient (vgl. u.a. Wicke u.a. 1991; OECD 1989a und 1991f) Auflagen müssen ohne Rücksicht auf die damit verbundenen Kosten erfüllt werden, auch wenn der gleiche Effekt durch andere Maßnahmen womöglich billiger zu erreichen wäre. Auf der anderen Seite unterbleiben sinnvolle Neuerungen, da es keinen Anreiz zur Unterschreitung der Vorgaben gibt.

Grundsätzlich eignen sich ordnungspolitische Maßnahmen jedoch gut zur Schaffung von Rahmenbedingungen. Marktwirtschaftlicher Instrumente können darüberhinaus Anreize für verstärkte Umweltmaßnahmen schaffen. Die folgenden Instrumente sollten unter diesem Gesichtspunkt (also nicht als isolierte Einzelmaßnahmen) gesehen werden.

Geschwindigkeitsbegrenzungen/ Geschwindigkeitsregler

Geschwindigkeitsbegrenzungen wirken in verschiedener Hinsicht. Zunächst wirken sie direkt auf den Energieverbrauch und damit den CO₂-Ausstoß. Positiv ist aber auch die (wenn auch nur geringfügige) relative Geschwindigkeitseinbuße der Straße gegenüber anderen Verkehrsträgern und der daraus resultierende Wettbewerbsnachteil sowie die Verteuerung durch Erhöhung der zeitvariablen Kostenteile (Personalkosten, Kapitalkosten) zu beurteilen.

Die von der EG vorgesehene Einführung von Geschwindigkeitsreglern, welche die Geschwindigkeit des Fahrzeugs technisch limitieren, können die Durchsetzung solcher Begrenzungen wesentlich erleichtern. Die Richtlinie sieht vor, ab dem 1. Januar 1995 Fahrzeuge der Klasse N3 (LKW über 12 Tonnen) nur zuzulassen, wenn ein Regler eingebaut ist, der ihre Höchstgeschwindigkeit auf 80km/h begrenzt²¹.

Da die Durchschnittsgeschwindigkeit der LKW auf Autobahnen heute schon bei nur 83 km/h liegt (vgl. Knoflacher 1991 S. 224), geht die von der EG geplante Beschränkung auf 80 km/h unseres Erachtens nach nicht weit genug, um eine wesentliche Herabsetzung der Durchschnittsgeschwindigkeit zu erreichen und im Sinne der erwünschten Zeitvorteile der Bahn wirken zu können. Knoflacher fordert eine Begrenzung auf 60 km/h. Im Hinblick auf einen halbwegs funktionierenden Verkehrsfluß sollte die Durchschnittsgeschwindigkeit von LKW nicht unter diesen Wert sinken. Wir empfehlen daher eine Begrenzung auf 70 km/h - die wenn sie durch automatische Geschwindigkeitsregler durchgesetzt wird, die Durchschnittsgeschwindigkeit auf weit unter 70 km/h drosseln wird. Zu den Emissionswerten vergleiche Abb. 24 (die CO₂-Werte lassen sich direkt aus dem Treibstoffverbrauch ableiten). Geschwindigkeitsbegrenzungen wie Tempo 30 auf innerörtlichen Straßen können sinnvoll sein, müßten aber

²¹ KOM (91) 291 endg. in: ABL Nr. C 225/11 vom 30.8.1991

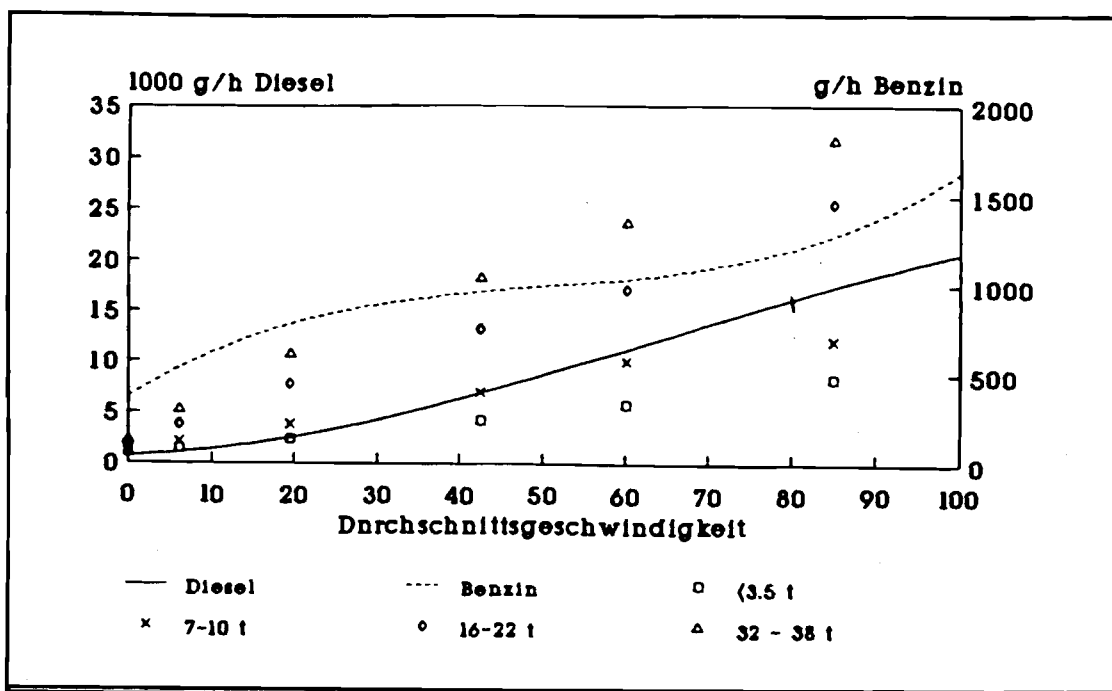


Abb. 24 Diesel/Benzin-Verbrauch in Abhängigkeit von der gefahrenen Durchschnittsgeschwindigkeit Quelle: Knoflacher 1991 S. 111

gesondert durchgesetzt werden.

Der direkte CO₂-Reduktionseffekt liegt entsprechend dem oben ermittelten Potential bei ca. 5%, hinzu kommt eine vergleichsweise gering einzuschätzende CO₂-Verringerung durch Verlagerungs- und Vermeidungseffekte infolge der Erhöhung der Raumüberwindungskosten.

Strengere Sozialvorschriften

Die von Gewerkschaftsseite geforderte Änderung der Sozialvorschriften zielt vor allem darauf ab, die Arbeitsbedingungen der LKW-Fahrer, vor allem im Fernverkehr, an diejenigen anderer Beschäftigten anzugleichen. Bezüglich Wochenarbeitszeit, Ruhetagen und -pausen und der Nachtarbeit wären hier einige Verbesserungen notwendig. Ein erster Schritt wäre bereits, die schon heute (auf dem Papier) bestehenden Sozialvorschriften in der Praxis durchzusetzen, was bisher aus Termindruck oft nicht der Fall ist.

Diese ohnehin notwendigen Änderungen haben auch positive Auswirkungen auf das angestrebte CO₂-Reduktionsziel. Zum einen gehen Zeitvorteile und Flexibilität durch Einhaltung und Verschärfung der Fahrzeitenbeschränkungen verloren, zum anderen verteuern die entstehenden höheren Personalaufwendungen den Straßengüterverkehr und wirken so durch die daraufhin stattfindenden Anpassungsreaktionen.

Verstärkte Vorschriftenüberwachung

Diese Maßnahme betrifft den Vollzug der Vorschriften bezüglich der Lenkzeiten (Sozialvorschriften), technischer Standards sowie des zulässigen Gesamtgewichts durch verstärkte Über-

wachung durchgesetzt werden. Eine Verschärfung der Strafen bei Regelverstößen kann ein zusätzlichen Anreiz zum Vollzug vorhandenen Rechts bieten. Dies ist auch aus Sicherheitsgründen und zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen der LKW-Fahrer notwendig.

Neben einer direkten CO₂-Reduktion ist vor allem mit einer substantiellen Verteuerung des Straßengüterverkehrs durch Geschwindigkeitsherabsetzung, erhöhte Personal- und Fahrzeugunterhaltungskosten und geringere Einnahmen (zulässiges Gesamtgewicht) zu rechnen.

Sollten tatsächlich alle jetzt schon bestehenden Vorschriften eingehalten werden, geht das EUROPEAN UNIVERSITY INSTITUTE in Florenz von einer Steigerung der Straßengütertransportkosten um 25% aus (European University Institute 1992).

Strengere Kontrollen sind daher auf jeden Fall ratsam. Der positive Effekt dieser Maßnahme steht noch dazu in einem günstigen Verhältnis zum vergleichsweise geringen Durchsetzungsaufwand (die Vorschriften existieren ja bereits).

Obergrenzen für den Treibstoffverbrauch bei LKW

Entsprechend dem oben ermittelten Reduktionspotential "Technische Optimierung" (S. 89) ist eine Reduzierung des durchschnittlichen Energieverbrauchs je LKW um 20 Prozent bis zum Jahr 2010 möglich. Dieses Potential könnte durch staatliche Verbrauchsobergrenzen für Neufahrzeuge, die unter Umständen jährlich verschärft werden könnten, realisiert werden. Diese können sich auf jedes Einzelfahrzeug beziehen oder einen Durchschnittswert für den Fuhrpark eines Transportunternehmers vorschreiben.

Die Begrenzung des Treibstoffverbrauchs setzt direkt am Kernpunkt der CO₂-Problematik an und ist, bei entsprechend strenger Festlegung der Obergrenzen, in der Lage, einen Großteil des ermittelten technischen Reduktionspotentials von 20% auszuschöpfen. Sie ist daher als noch dazu relativ einfach umzusetzende Maßnahme empfehlenswert. Es sollten aber zusätzlich marktwirtschaftliche Instrumente eingesetzt werden, die einen Anreiz bieten, die ordnungspolitischen Vorgaben dort zu unterschreiten, wo eine Verbesserung noch schneller oder umfassender möglich ist als gefordert. Da die Anschaffungskosten für sparsamere LKW durch die Benzinkosteneinsparung ausgeglichen werden, ist zumindest langfristig nicht mit Verteuerungseffekten zu rechnen.

Reduzierung des zulässigen Gesamtgewichts bei LKW (28 Tonnen)

Diese Maßnahme wird unter Bezugnahme auf das in der Schweiz geltende generelle 28-Tonnen-Limit und die damit gemachten guten Erfahrungen in der Transitverkehrspolitik vorgeschlagen.

Durch die sinkende Nutzlast wird vor allem eine deutliche Kostenerhöhung im LKW-Verkehr bewirkt, welche als Sekundäreffekt die Wettbewerbssituation der Bahn verbessert. Trotzdem darf nicht übersehen werden, daß diese Maßnahme im Primäreffekt den Energieverbrauch und den CO₂-Ausstoß zunächst erhöhen kann, wenn nämlich auf Kleinlaster ausgewichen wird, die eine ungünstigere Energiebilanz haben.

Ein 28-Tonnen-Limit ist nur sinnvoll, wenn gewährleistet ist, daß dies zu einer Verlagerung auf die Schiene anstatt auf kleinere LKW führt. Hierzu ist allerdings auch eine entsprechende Schieneninfrastruktur notwendig, die z.B. in der Schweiz gegeben ist, in vielen anderen EG-Ländern aber nicht. Hinsichtlich einer Verkehrsverlagerungsstrategie kann auch eine Staffelung der Schwerverkehrsabgabe nach der dem Gewicht vergleichbare Wirkungen haben, wie ein

starres Tonnenlimit (in der Höhe der Transportkostenerhöhung durch den Zwang zu kleineren Transportern).

Im GESAMTVERKEHRSPLAN NRW wird für eine entsprechende Reduzierung des zulässigen Gesamtgewichts (es wurde leider kein absoluter Wert in Tonnen definiert) ein Kostenanstieg von 10.8 Prozent angegeben (Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr 1990, S. 149).

Generelles oder räumlich begrenztes Nachtfahrverbot für LKW

Auch dieser Vorschlag folgt dem Beispiel der schweizerischen Regelung eines generellen Nachtfahrverbots für den Schwerlastverkehr von 22 bis 5 Uhr.

Auch wenn der Schutz der Bevölkerung vor störendem Lärm und die Arbeitsbedingungen der beschäftigten Fahrer im Vordergrund stehen, führt gerade diese Maßnahme zu einer höheren Wettbewerbsfähigkeit der Bahn. Diese gewinnt so durch die Möglichkeit des "Nachtsprungs" (Beförderung über Nacht) Zeitvorteile auf jenen Strecken, wo der Straßengüterverkehr nicht mehr möglich ist. Der Systemnachteil der Schiene gegenüber dem Straßenverkehr (Zeitverluste durch Zugneubildung, bzw. Containerauf- und Abladung) würde so zumindest nachts seine Bedeutung verlieren. Dies ist besonders positiv zu sehen, da es notwendig ist, den Schienenverkehr (insbesondere den kombinierten Verkehr) nicht nur auf wenige Verbindungen zu beschränken, sondern ein dichtes Netz von (Sekundär-)Terminals einzurichten und den dadurch entstehenden Zeitnachteil auszugleichen.

Sollen alle Möglichkeiten der Verlagerungspolitik angewandt werden, so muß ein generelles Nachtfahrverbot für LKW (auch aufgrund der anderen positiven Wirkungen) in Erwägung gezogen werden.

Während es im Schienenverkehr zu zeitlichen Entzerrungen und damit auch gewünschten positiven Kapazitätseffekten führt, wird die Verlagerung von nächtlichen LKW-Transporten (vor allem auf Autobahnen) in einer Übergangszeit zu einer Verstärkung von Kapazitätsengpässen am Tage führen. Dem daraus gegebenenfalls entstehenden Druck auf eine Ausweitung der Straßenkapazitäten muß dann widerstanden werden.

Getrennt davon sind lokale Nachtfahrverbote in Städten und Gemeinden zu betrachten (siehe unten).

Während direkte CO₂-Reduktionseffekte nicht vorhanden sind, weil Nachtfahrverbote erst einmal nur zur zeitlichen Verlagerung des vorhandenen Verkehrsaufkommens führen, dürften die Sekundäreffekte durch Verlagerungseffekte auf die Schiene erheblich sein. Wie stark sich die Zeitvorteile in Modal-Split-Veränderungen umsetzen lassen, ist jedoch schwer zu quantifizieren. Das gleiche gilt für den methodisch denkbaren Weg einer Umrechnung des Zeitverlusts im LKW-Verkehr in eine Transportkostenerhöhung.

Fahrbeschränkungen/Fahrverbote für LKW in Städten

Neben der bereits genannten Möglichkeit genereller Fahrverbote für LKW in Städten in der Nacht(oder auch zu anderen bestimmten Tageszeiten) können bestimmte Stadtbereiche (vor allem die Innenstädte) gänzlich für den Schwerlastverkehr ab einer bestimmten Gewichtsklasse gesperrt werden, um so den Wirtschaftsverkehr auf kleinere, stadtverträglichere Fahrzeuge zu verlagern. Solche Verbote bedürfen jedoch umfassender Konzeptionen mit der Einrichtung von Güterverteilungszentren, wo ein entsprechender Umschlag auf kleinere Fahrzeuge stattfinden kann.

Die direkten CO₂-Minderungseffekte sind schwer zu ermitteln, da einerseits kleinere Fahrzeuge einen deutlich höheren spezifischen Energieverbrauch besitzen, andererseits durch bessere Auslastung, Kombination und Koordination von Lieferfahrten mit deutlichen Einspareffekten zu rechnen ist.

Bedeutsam ist aber vor allem, daß mit der Verhinderung einer Haus-zu-Haus-Beförderung mit Schwertransportern ein Umschlag auf andere Fahrzeuge erzwungen wird und sich damit der klassische Wettbewerbsnachteil der Bahn relativiert. Der kombinierte Verkehr kann so zu einer attraktiven Alternative werden. Voraussetzung für einen solchen Verlagerungseffekt ist dabei natürlich eine Berücksichtigung der Schienenverläufe, beziehungsweise Bahnhöfe bei der Einrichtung der Güterverteilzentren.

Durch den nicht unwesentlichen Eingriff in die bestehenden Transportstrukturen und die erheblichen Kosten, die eine solche Maßnahme verursachen würde, ist sie vermutlich schwer durchsetzbar. Die Neuordnung erfordert Zeit und ist nicht in allen Städten gleich schnell zu erreichen. Aufgrund der positiven ökologischen Effekte und der begrüßenswerten Nebenwirkung, die ohnehin verkehrsüberlasteten Städte etwas zu beruhigen, ist eine derartige Neuorganisation des Stadtverkehrs aber auf jeden Fall anzustreben.

Denkbar wäre auch, eine solche Regelung zunächst nur in den besonders belasteten Großstädten einzuführen, in denen die Verkehrseinsparung durch eine koordinierte Zulieferung von Güterverteilzentren am Stadtrand besonders hoch wäre.

Vorgeschriebener Schienentransport für Gefahrgut

Gefahrgüter sollten aufgrund der von ihnen bei Unfällen ausgehenden Risiken auf möglichst sichere Verkehrsmittel (die Bahn) verlagert werden. Dabei ist zu berücksichtigen, daß andererseits jeder zusätzliche Umschlagvorgang ebenfalls ein Unfallrisiko darstellt. Daher wird davon ausgegangen, daß ein Straßentransportverbot nur im Fernverkehr (Distanzen > 50km) sinnvoll ist. Das Verladerisiko kann im übrigen durch eine Verschickung in Containern verringert werden, die einfach auf LKW oder Güterzüge aufgeladen werden. Dieses Modell besteht im kombinierten Verkehr bereits.

In der BRD entfielen im Jahr 1986 rund 7 Prozent der Verkehrsleistung des Straßengüterverkehrs auf Gefahrguttransporte im Fernverkehr (BMV 1991). Eine grobe Übertragbarkeit dieser Zahl auf ganz Europa wird angenommen. Durch den Verlagerungseffekt kann somit von einer Reduktion des CO₂-Ausstoßes von rund 5 Prozent ausgegangen werden. Durch den Mehraufwand des Umladens ist auch hier mit einer Verteuerung zu rechnen, die allerdings nicht genau abgeschätzt werden kann.

Vorgeschriebener Schienentransport ab einer bestimmten Transportdistanz bzw. für bestimmte Relationen

Ein verkehrspolitischer Vorschlag von KNOFLACHER u.a. (1991) sieht vor, alle Transporte über eine Distanz von mehr als 50 Kilometern zwangsweise auf die Schiene zu verlegen.

Eine derart radikale Einschränkung erscheint trotz der zu erwartenden CO₂-Reduktion nicht einmal aus ökologischen Erwägungen sinnvoll, da sie vor allem auf kurzen Strecken einen erheblichen Umwegeverkehr erzeugen würde, insbesondere in Gebieten mit einem dünnen Schienennetz oder bei Betrieben, zwischen denen keine direkte Bahnverbindung besteht. Wenn ein solches Konzept in Betracht gezogen werden soll, dann frühestens ab einer Grenze von 200 Kilometern, da die Systemvorteile der Bahn vor allem bei längeren Transporten zum Tragen kommen.

Hinzu kommt, daß die Bahn zumindest kurz- und mittelfristig schon aus Kapazitätsgründen nicht in der Lage ist, eine entsprechend erzwungene Verlagerung aufzufangen. Neben einem Ausbau der Kapazitäten ist zudem ein Qualitätssprung bei der Bahn (z.B. Taktgüterzüge) Voraussetzung, um das Transportwesen nicht völlig zusammenbrechen zu lassen.

Eine weitere Schwierigkeit wäre bei den zu erwartenden Akzeptanzproblemen, die Kontrolle der Einhaltung des Verbots, das vermutlich oft durch fiktive Zwischenhändler unterlaufen würde.

Wenn überhaupt, ist eine derartige Umstellung also nur langfristig möglich und müßte durch massive Infrastrukturverbesserungen der Bahn flankiert werden.

Diese kritischen Argumente gelten im Grundsatz auch für den Vorschlag, alle bahnaffinen Güter auf die Bahn zu zwingen (vgl. Unterhuber 1991). Ein staatlich verordneter Verlagerungszwang ist nicht effizient, weil er nicht den vielfältigen unternehmerischen Entscheidungssituationen gerecht werden kann. Außerdem wird eine eindeutige, notwendigerweise starre juristische Definition von "bahnaffin" schwerfallen und der Dynamik auf den Transportmärkten nicht gerecht werden können.

Beschränkung der LKW-Zahl (Kontingentierungen)/ mengenmäßige Marktzugangsbeschränkungen

In der Vergangenheit wurde dieses Instrument zur Regulierung der nationalen Transportmärkte angewandt. So wurde in der Bundesrepublik Deutschland die Zahl der LKW-Konzessionen im gewerblichen Fernverkehr begrenzt (im Laufe der Zeit jedoch kontinuierlich erhöht), um so den Schienenverkehr zu schützen. Der Trend zur Straße konnte dadurch nicht aufgehalten werden, da Ausweichreaktionen stattfanden (z.B. Anwachsen des nicht von der Beschränkung betroffenen Werkverkehrs) und die Kontingente zu großzügig berechnet wurden, um tatsächlich einen Engpaß im Transportangebot der Straße zu schaffen.

Gesetzt den Fall, solche Ausweichreaktionen würden unterbunden, wäre mit einer wünschenswerten verbesserten Auslastung der einzelnen Transporte zu rechnen. Außerdem würde der Transportbedarf, der die so nach oben begrenzte Höchstauslastung des gesamten Straßenverkehrs überschreitet, auf die Bahn verlagert. Dazu wären dann allerdings sehr starke Begrenzungen notwendig, die einen extremen Eingriff in die Struktur des Transportsektors darstellen würden (Schaffung starrer Marktstrukturen, Marktzugangsschranken).

Mit der Deregulierung im Zuge des gemeinsamen Marktes werden solche nationalen Mengengrenzungen aber zwangsläufig entfallen, und ihre EG-weite Wiedereinführung wäre wohl kaum durchsetzbar, da sie dem Grundsatz des freien Binnenmarktes widersprechen.

Der durch eine solche Beschränkung erwünschte Effekt, nämlich eine Verlagerung der Transporte auf die Bahn, kann durch andere Maßnahmen sicherlich einfacher und wirtschaftsverträglicher erreicht werden, insbesondere durch die im folgenden beschriebenen preispolitischen Instrumente bei gleichzeitiger Verbesserung der Bahninfrastruktur.

10.3.2.2 Preispolitische Instrumente

Preispolitische Instrumente beinhalten zwei Aspekte: einerseits den der Verhaltenssteuerung (Lenkungswirkung), andererseits den der Finanzierung (z.B. Weitergabe der Infrastrukturkosten an die Benutzer).

Ökologisch sinnvoll sind preispolitische Maßnahmen vor allem dann, wenn der erwünschte Lenkungseffekt im Vordergrund steht und die Preise in einem geeigneten Verhältnis zur erwarteten Reaktion stehen. Das bedeutet vor allem, daß sie hoch genug sein müssen, denn die Unternehmer werden nur dann zur Verbesserung der Umweltsituation führende Investitionen tätigen, wenn dies im Vergleich zu der sonst durch Steuern oder Abgaben entstehenden finanziellen Belastung günstiger und aus betriebswirtschaftlicher Sicht auch rentabler ist. Da es schwer möglich ist, die Wirkung einer Verteuerung im Voraus genau abzuschätzen (zur Auswirkung von Kostenerhöhungen vgl. Kap. 1, 10.3.2, 10.3.3), ist vor allem auch die Beobachtung der erzielten Wirkung und die ständige Anpassung der Abgabe/Steuer bedeutsam.

Realistisch ist eine Preisbildung nach dem sogenannten Standard-Preis-Ansatz, der von Baumol u. Oates entwickelt wurde (vergl. Buttgeriet 1991). Hierbei richtet sich die Höhe einer Abgabe oder Steuer nach der Wirkung, die man erreichen möchte und kann entsprechend festgelegt und variiert werden. Beim Straßengüterverkehr reichen die derzeitigen Kenntnisse für die Anwendung dieses Ansatzes jedoch noch nicht aus (siehe unten).

Angesichts der großen Unsicherheiten über die Reaktionen auf Preiserhöhungen können wir als Anhaltspunkt für die Größenordnung einer Steuer auf die externen Effekte verweisen.

Bemessung der Kraftfahrzeugsteuer nach ökologischen Kriterien

Diese Maßnahme wurde bislang vor allem vor dem Hintergrund anderer Luftschadstoffe diskutiert. Bezogen auf die CO₂-Reduktion schlagen ROMMERSKIRCHEN u.a. (1991) eine mit dem fahrzeugtypspezifischen Kraftstoffverbrauch exponentiell steigende Kraftfahrzeugsteuer vor. Die Steuersätze sollen sich dabei für (Neu-) Fahrzeuge sein, welche eine Verbrauchsminderung von 10 Prozent bis zum Jahr 2000 erreichen, nicht verändern.

Hiermit soll durch Preisanreize erreicht werden, daß die technischen Minderungspotentiale ausgeschöpft werden. Diese Maßnahme ist trotzdem nicht alternativ zu ordnungspolitisch vorgegebenen Verbrauchsobergrenzen zu sehen, da sie indirekter wirkt. Sie wirkt lediglich bei der Kaufentscheidung zwischen verschiedenen Modellen. Um aber ähnliche Effekte wie durch Benzinverbrauchsvorgaben zu erzielen, müßten die Unterschiede der Steuern für sparsame und verbrauchsineffiziente LKW extrem groß sein. Gleiches gilt für eine mögliche bessere Auslastung der einzelnen Fahrzeuge/Fahren, die dann ohnehin nur bei den verbrauchsungünstigeren (teureren) LKW motiviert würde.

Insgesamt hat die Maßnahme eine begrenzte Reichweite, weil sie nur Anreize zu technischen Verbesserungen leistet.

Straßenbenutzungsgebühren/road pricing

Grundgedanke von Straßenbenutzungsgebühren ist eine Abdeckung der Wegekosten durch den Nutzer. Sie liegen für LKW bei durchschnittlich 0,1 - 0,15 ECU je Fahrzeugkilometer (Teufel 1991, S. 59 ff). Die Gebühren könnten fahrleistungsbezogen (nach den gefahrenen Kilometern) oder pauschal in Form einer Jahresgebühr erhoben werden. Eine Gebühreneinführung ist generell oder auch nur für bestimmte (z.B. besonders belastete) Strecken denkbar. Beim road pricing kommt der Gedanke des knappen Gutes Straßenraum hinzu. Entsprechend der Nachfrage und daraus resultierenden Überlastungserscheinungen im Straßennetz könnten räumlich und ggf. auch zeitlich differenzierte Gebührensätze erhoben werden.

Umweltwirksam wird diese Maßnahme durch die Verteuerung der Straße und die daraus resultierenden Verlagerungs- und Vermeidungsreaktionen. Hierzu sind allerdings schon erhebliche Gebührensätze erforderlich. Das Problem solcher Straßengebühren ist allerdings die Gefahr des Umwegeverkehrs, d.h. das Ausweichen auf Landstraßen, da eine Gebührenregelung nur für Autobahnen diskutiert wird. Räumlich differenzierte Gebühren sind daher abzulehnen. Außerdem müßten neben den Autobahnen auch alle anderen relevanten Strecken, wie Einfallssachsen der Städte und z.B. in Frankreich parallel zur Autobahn ausgebaute Bundesstraßen, einbezogen werden. Der positive Effekt ist insgesamt als sehr gering einzuschätzen.

Eine klare Absage muß pauschalen Jahresgebühren, wie den in der Schweiz bereits erhobenen und in der Bundesrepublik immer wieder diskutierten Schwerverkehrsabgaben erteilt werden. Sie haben ausschließlich Finanzierungseffekte, der notwendige Lenkungseffekt ist jedoch zu vernachlässigen. Ist die Gebühr einmal bezahlt, wird sie mit jedem zusätzlich gefahrenen Kilometer geringer (vgl. Teufel 1991, S. 63ff). Völlig wirkungslos ist eine solche Gebühr bei Gebührensätzen von max. 9000,- DM/Jahr für 40-Tonner, wie von der deutschen Bundesregierung (bei gleichzeitigem Wegfall der Kraftfahrzeugsteuer für deutsche LKW) vorgesehen.

Energiebesteuerung/Treibstoffabgabe/CO₂-Abgabe

Das Bestechende an dieser Maßnahme ist vor dem Hintergrund der CO₂-Reduktionsbemühungen das Heranziehen des Energieumsatzes beziehungsweise des CO₂-Ausstoßes als direkte Bemessungsgrundlage für eine Abgabe. Damit wird zwar am Hauptinteressenspunkt angesetzt, der Weg zur effizientesten Reduktion von CO₂ aber bewußt offen gelassen.

Eine solche direkt an den Treibstoffverbrauch gekoppelte Steuer oder Abgabe bietet einen Anreiz zu technischen Verbesserungen und energiesparendem Fahren und führt zu einer Verteuerung des im Verhältnis zur Bahn energieaufwendigeren Straßenverkehrs.

Maßgeblich sind auch bei dieser Maßnahme die Abgabesätze, da nur rund ein Sechstel der Kosten im Straßengüterverkehr Energiekosten sind. Eine Energiesteuer alleine ist nicht ausreichend für den Güterverkehr. Dies gilt gleichermaßen für die von der EG-Kommission diskutierten und von den Umweltverbänden geforderten Steuersätze. Die kombinierte Energie/CO₂-Abgabe der EG-Kommission erhöht den Benzinpreis lediglich um ca. 0,04 ECU/l (vergl. Kap.4.2.3). Auch eine oft diskutierte Verdoppelung des Energiepreises, die für die gesamte Volkswirtschaft noch relevante Auswirkungen hat (vgl. Binswanger/Nutzinger 1990; EEB 1990; Bleijenberg 1992; UPI 1989) führt lediglich zu einer Erhöhung des Dieselpreises um 0,5 ECU/l.

Um im Güterverkehr wirksam zu werden, wären also sehr hohe Abgabesätze notwendig. Um eine Kostenerhöhung zu erreichen, die mit der von Umweltverbänden diskutierten Schwerverkehrsabgabe vergleichbar ist, wäre eine Dieselsteuer in der Größenordnung von 15 ECU/l notwendig! Dies übersteigt sogar die oft vorgeschlagenen und schon als extrem hoch empfundenen 2,5 ECU/Liter Benzin um das Sechsfache!

Der Vorteil einer Erhöhung der Dieselbesteuerung in dieser Größenordnung wäre, daß sie umfassende Anreize zu technischer Optimierung, Verlagerung und Vermeidung schaffen könnte. Dies würde sie gegenüber der Schwerverkehrsabgabe auszeichnen (siehe unten). Ihr Nachteil ist jedoch, daß ein europaweit einheitliches Vorgehen bei der Einführung unbedingt notwendig ist, da sonst ungleiche Konkurrenzbedingungen entstünden und vermehrt im möglicherweise wesentlich billigeren Ausland getankt würde. An sich wäre dies zwar wünschenswert, eine europaeinheitliche Steuer in dieser Größenordnung ist jedoch unrealistisch.

Schwerverkehrsabgabe

Grundgedanke der Schwerverkehrsabgabe (SVA) ist eine Belastung des Straßengüterverkehrs mit seinen gesamten externen Kosten (Straßenbenutzung, Umwelt, soziale Kosten) auf Grundlage des Verursacherprinzips.

Nach einer Forderung der Umweltverbände, die einem Vorschlag des Verkehrsclubs Deutschland (VCD) folgen, sollten die Bemessungsgrundlagen für die Abgabe die gefahrenen Kilometer sowie das zulässige Gesamtgewicht des Fahrzeugs sein.

Erhoben werden soll die SVA nach dem Territorialitätsprinzip, d.h. nicht im Herkunftsland des Fahrzeugs, sondern für die jeweils in den einzelnen Ländern gefahrenen Kilometer. Eine Abrechnung kann in bestimmten Zeiträumen erfolgen. Technisch ist eine solche Regelung mit elektronischen Fahrtenschreibern in Verbindung mit Induktionsschleifen an den Grenzen kein Problem. Dieser Vorschlag einer SVA hat den Vorzug, binnenmarktkompatibel zu sein und dennoch in den verschiedenen Ländern unterschiedliche Abgabenhöhen zuzulassen. Zeitlich verschobene, schrittweise Erhöhungen sowie Vorreiterrollen sind also möglich (vgl. dazu auch Cerwenka 1991 (2) S. 101). Auch die Entscheidung des EuGH vom 19.5.1992 (Rechtssache C-195/90 Kommission gegen BRD) hat diesen Grundsatz im Prinzip bestätigt. Die deutsche Bundesregierung hat ihre Schwerverkehrsabgabe mit einer KFZ-Steuersenkung für nationale LKW verbunden und damit das einheimische Verkehrsgewerbe begünstigt. Das Urteil des europäischen Gerichtshofs wandte sich nicht gegen eine nationale Vorreiterrolle bei der Schwerverkehrsabgabe, sondern gegen die Begünstigung der nationalen Fuhrunternehmer (Jahns-Böhm 1992, S. 21f).

Der Nachteil ist allerdings, daß durch die Bemessungsgrundlage der Fahrzeugkilometer anstatt des Benzinverbrauchs die SVA keinen Anreiz zur technischen Optimierung der Fahrzeuge bietet.

Die Abgabesätze sollen nach dem Vorschlag der Verkehrsclubs so differenziert sein, daß schwere Fahrzeuge (über 28 Tonnen) höhere Abgaben zahlen, leichte Fahrzeuge (unter 7,5 Tonnen) niedrigere. Damit soll die Feinverteilung im Güternahverkehr (als Ergänzung zum Schienentransport) weniger belastet werden. (Zu den genauen kostenerhöhenden Effekten vgl. Punkt 10.3.3.4, 10.3.3.5).

Finanzielle Förderung/steuerliche Begünstigung des kombinierten Verkehrs

Diese Maßnahme wirkt preispolitisch nicht über eine Verteuerung des LKW-Verkehrs, sondern über eine Verbilligung der Alternative Bahn. Dies kann durch eine direkte Senkung der Transportpreise mit Hilfe von Subventionen geschehen, oder z.B. durch Steuer-/Abgabenbefreiung von LKW, die im Vor- beziehungsweise Nachlauf des kombinierten Verkehrs eingesetzt sind.

In der verkehrspolitischen und wissenschaftlichen Diskussion werden solche Tarifmaßnahmen im Schienenverkehr als nicht erfolgversprechend betrachtet, insbesondere wenn sie losgelöst von anderen Modal-Split-Determinanten betrachtet werden (vgl. Rommerskirchen u.a. 1991, S. 119f).

Im Rahmen eines Gesamtkonzeptes zur CO₂-Reduktion ist es sinnvoller, eine Veränderung des Preisverhältnisses Schiene-Straße über eine Verteuerung des Straßenverkehrs zu erreichen. Eine (weitere) Subventionierung des Schienenverkehrs wäre auch aus wirtschaftlichen Überlegungen ungünstig. Die damit einhergehende Verbilligung des Verkehrs setzt außerdem in Bezug auf eine Begrenzung des Gesamtverkehrsaufkommens die falschen Signale.

Daher sollten derartige Maßnahmen mittelfristig nicht weiterverfolgt werden.

CO₂-Zertifikate

Umweltzertifikate werden auf der Suche nach geeigneten umweltpolitischen Maßnahmen meistens kurz angesprochen und dann aufgrund erheblicher Gestaltungs- und Kontrollprobleme als ungeeignet abgelehnt (IFEU 1991, Hansmeyer 1989). Dies erscheint zumindest auf den ersten Blick nicht gerechtfertigt. Die meisten der traditionell vorgebrachten Einwände gegen Zertifikate treffen bei ihrem Einsatz zur CO₂-Verminderung im Güterverkehr nicht zu oder wären leichter kontrollierbar als in anderen Sektoren.

Die Zertifikatslösung sieht vor, eine staatlich festzulegende Emissionshöchstmenge auf handelbare Emissionsrechte zu verteilen. Ein Zertifikat berechtigt dann zur Emission einer bestimmten Menge oder eines prozentualen Anteils an der Gesamtmenge. Die Zertifikate haben den Vorteil, anspruchsvolle Reduktionsziele erreichen zu können, die Steuerung der dazu notwendigen Maßnahmen aber dem Markt zu überlassen. Zertifikaten gelingt damit zumindest theoretisch eine ideale Verbindung von ordnungs- und preispolitischen Vorteilen.

Für die Markteinführung von CO₂-Zertifikaten (vgl. Heister u.a. 1990, S. 101f) werden verschiedene Modelle diskutiert. Die Zertifikate können entweder jährlich neu verkauft oder aber einmalig verkauft oder bisherigen Marktteilnehmern kostenlos zugeteilt werden. Die Reduktion der Gesamtemissionsmenge erfolgt dann entweder über eine von Jahr zu Jahr abnehmende Menge der ausgegebenen Zertifikate oder über eine stufenweise Abwertung der dauerhaft geltenden Zertifikate. Verschiedene Vorschläge bestehen auch bezüglich des Kreises der kaufberechtigten Personen und der Preisfestsetzung. Bei der Erstaussgabe entsteht insbesondere auch das Problem, inwieweit diese "aufkommensneutral" ausgestaltet sein oder zu zusätzlichen Staatseinnahmen führen soll.

Bei genauer Überprüfung der konkreten Umsetzbarkeit dieser Fragen stößt man auf immer mehr Detailprobleme. Die meisten wären wohl durch zusätzliche Regelungen lösbar, dadurch würde sich aber der administrative Aufwand noch erheblich vergrößern.

So würde z.B.

- Spekulation nur durch eine Eingrenzung der Kaufberechtigten und die Kontrolle der tatsächlichen Nutzung der Zertifikate einzuschränken sein;
- ein Verkauf der Zertifikate in regelmäßigen Abständen eine sinnvolle Preisfestsetzung erfordern und die Gefahr der Spekulation vergrößern;
- die öfter vorgeschlagene einmalige Zuteilung der Zertifikate Marktstrukturen zementieren und so unter anderem möglicherweise auch den angestrebten massiven Ausbau des Anteils der Bahn am Gütertransport behindern;
- die Unsicherheit über die Entwicklung der Zertifikatspreise statt zu den erwünschten Investitionen möglicherweise zu "Angstrücklagen" führen;
- die Selbstregulation des Marktes, die ein wesentliches Plus der Zertifikatsidee darstellt, durch all die notwendigen Eingriffe vermutlich gar nicht mehr funktionieren.

Außerdem stellte sich die grundsätzliche Frage, ob es überhaupt sinnvoll ist, die Verantwortung für das Transportangebot den nicht direkt an der Transportverursachung beteiligten Fuhrunternehmern zu übertragen. Ihr Risiko, ob und zu welchen Preisen sie bei Erreichen ihrer Emissionsgrenzen zusätzliche Zertifikate kaufen können, wird sich vermutlich in extrem

überhöhten Preisen und einer allgemeinen Unsicherheit über das verfügbare Transportangebot niederschlagen. Dies könnte die gesamte hiervon abhängige Wirtschaft schwächen und zudem ökologisch unerwünschte Ausweichreaktionen wie eine Ausweitung des Werkverkehrs provozieren.

Eine Zertifikatslösung erscheint daher zumindest kurzfristig nicht ratsam. Die Kosten und Risiken der Schaffung eines völlig neuen Marktes sind zu groß. Es wäre aber interessant, genauer zu bestimmen, inwieweit die Vorteile dieses Instruments möglicherweise seine Nachteile aufwiegen. Die dazu nötige Abwägung der einzelnen Aspekte würde aber eine eigenständige Untersuchung erfordern und ist innerhalb dieser Studie nicht möglich.

10.3.2.3 Maßnahmen der Infrastrukturpolitik

Verkehrswegeausbau (Schiene/Straße)

Die für Verkehrsinfrastrukturmaßnahmen zur Verfügung stehenden Investitionsmittel sollten weitgehend auf den Ausbau des Bahnangebots konzentriert werden (in der Modellrechnung "Investition" wurden 80 Prozent der Mittel angesetzt, siehe Kap. 9.1.2.2.1). Zudem sollten Einnahmen aus Lenkungsabgaben zweckgebunden hierfür verwendet werden.

Die Potentialermittlung hat gezeigt, daß die Verkehrsleistung im Straßengüterverkehr mittelfristig nicht über dem heutigen Stand liegen darf, wenn das CO₂-Reduktionsziel erreicht werden soll. In bestimmten Fällen notwendige Neutrassierungen von Straßen zur lokalen Entlastung sollten daher grundsätzlich nicht zu Kapazitätserweiterungen führen. Kurzfristig auftretende Engpaß- und Überlastungssituationen im Straßennetz (aufgrund der Zeitverzögerung, mit der verkehrspolitische Maßnahmen greifen und einer somit nicht unmittelbar umkehrbaren Trendentwicklung im Straßenverkehr) müssen in Kauf genommen werden.

Die bestehenden Wasserstraßen weisen in der Regel noch ausreichende Kapazitäten auf, um ein zusätzliches Verkehrsaufkommen aufnehmen zu können. Zudem ist der Transport auf Binnenschiffen zwar ökologisch relativ verträglich, der Neubau von Wasserstraßen aber nicht. Von einer Förderung der Binnenschifffahrt über die schon vorhandenen Kapazitäten hinaus ist daher abzuraten.

Umstritten ist, inwieweit ein alleiniger Ausbau der Schieneninfrastruktur bereits zu Verlagerungseffekten führt. Rommerskirchen geht in seinen Annahmen davon aus, daß die Bahn in Deutschland allein durch einen Ausbau die Hälfte ihres Verkehrsanteilsverlusts seit 1968 wieder zurückgewinnen kann, was eine Fahrleistungsverminderung beim LKW von 22,6% bedeuten würde (Rommerskirchen u.a. 1991). Diese Annahmen müssen als sehr optimistisch bezeichnet werden. Eher ist mit einer Stabilisierung des Verkehrsanteils der Bahn zu rechnen.

Unseres Erachtens kann einem Infrastrukturausbau der Bahn daher ohne weitere verkehrspolitische Lenkungsmaßnahmen kein eigenständiger CO₂-Reduktionseffekt zugewiesen werden. Er ist aber notwendig, um die durch andere Maßnahmen veranlaßten Verlagerungstendenzen zu ermöglichen. In jedem Fall muß vor dem Neubau von Bahnstrecken das vorhandene Schiennetz verbessert und seine Nutzung effizienter organisiert werden. In den meisten Ländern sind hier noch erhebliche Potentiale auszuschöpfen.

Ausbau der Schnittstellen:**Umschlagbahnhöfe für den kombinierten Verkehr, Güterverkehrszentren, Häfen**

Dem Ausbau der Schnittstellen zwischen den Verkehrsträgern kommt vor dem Hintergrund der Stärkung der Schiene und des kombinierten Verkehrs eine besondere Bedeutung zu. Dies betrifft Umschlagbahnhöfe sowie auch spezielle Güterverteilzentren in den Städten.

Aus Gründen der gewünschten Flächenbedienung (zur Minimierung der LKW-Zulaufstrecken) sowie der ansonsten rasch auftretenden Überlastung der Terminals ist die überall in Europa zu beobachtende Strategie der starken Konzentration auf wenige Umschlagterminals aufzugeben. Stattdessen ist ein dichtes Netz von dezentralen Umschlageinrichtungen zu errichten (vgl. S. 70). In die Umschlaganlagen des kombinierten Verkehrs ist, wo möglich, auch die Binnenschifffahrt einzubeziehen. Für derartige Anlagen wurden im von uns durchgerechneten Modell "Investition" (S. 91) 20 Prozent der Mittel für den Schienenausbau vorgesehen.

Bislang liegen keine Studien vor, ob Güterverkehrszentren allein tatsächlich zu einer Verringerung von Fahrleistungen und CO₂-Ausstoß beitragen. Rommerskirchen u.a. weisen den GVZ daher nur einen CO₂-Reduktionseffekt von weniger als 0,1 % gegenüber dem Trend zu (Rommerskirchen u.a. 1991). Ein eigenständiger Reduktionseffekt wird für diese Maßnahmen (ebenso wie dem Ausbau der übrigen Schieneninfrastruktur) daher nicht angenommen. Sie sind aber Grundvoraussetzung einer sinnvollen Verkehrsverlagerung.

Verkehrsleitsysteme

Computergesteuerte Verkehrsleitsysteme für den Straßenverkehr werden vor dem Hintergrund einer besseren Infrastrukturauslastung des Straßennetzes diskutiert. Gleichzeitig sollen durch eine solche gleichmäßigere Auslastung der Straßen Stauungen und damit unnötiger Energieverbrauch verhindert werden. Letzterer Effekt darf jedoch trotz eines hohen spezifischen Energieverbrauchs pro Tonnenkilometer in Stauungen nicht überschätzt werden, da der Anteil der in Stauungen erbrachten Fahrleistung verhältnismäßig gering ist (vergl. NEA 1992 u. EWI 1990).

Vor allem aber müssen solche Verkehrsleitsysteme im Kontext internationaler Forschungsprojekte der Autoindustrie wie PROMETHEUS (Program for an European Traffic with Highest Efficiency and Unprecedented Safety) gesehen werden. Dieses von 14 westeuropäischen Autoherstellern getragene Großprojekt sieht vor, Autos mit Computersystemen auszustatten, die in der Lage sind, in den Fahrvorgang einzugreifen, um menschliches Fehlverhalten auszugleichen und in der Endphase der Entwicklung sogar zur Gänze die Steuerung des Autos übernehmen und einen idealen Verkehrsfluß gewährleisten sollen. Die vollständige Ausrüstung des gesamten Straßennetzes mit Verkehrsleitsystemen, über die die Computertechnik der einzelnen Autos die nötigen Informationen abrufen kann, ist hierfür Grundvoraussetzung.

Eine solche Umrüstung des Straßennetzes ist schon wegen der immensen Kosten abzulehnen. Der mögliche Effizienzgewinn steht in keinem Verhältnis zum Aufwand und würde dazu Kapazitäten freisetzen, die von den verbesserten Autos sofort wieder ausgefüllt würden. Es ist nicht zu erwarten, daß die Autoindustrie einen derartigen Aufwand betreibt (155 Mio. DM pro Jahr bei einem auf 8 Jahre ausgelegten Projekt, vergl. Arbeitsgruppe Alternative Wirtschaftspolitik 1989 S. 423), ohne mit massiven Absatzchancen zu rechnen, was der Strategie der Verkehrsverlagerung und -vermeidung diametral entgegengesetzt ist. Die Unterstützung einer derartig großangelegten Weiterentwicklung des Straßenverkehrssystems ist grundsätzlich abzulehnen, will man nicht sämtliche Ansätze der Förderung des Schienenverkehrs unterlaufen.

10.3.2.4 Maßnahmen der Organisation

Strukturreform der Eisenbahnen

Die Notwendigkeit der verstärkten Marktorientierung der Eisenbahnen und des Aufbaus qualitativ hochwertiger Komplettlösungen im Schienentransport wurde bereits an anderer Stelle ausführlich dargestellt. Hier soll deutlich gemacht werden, daß entsprechende politische Entscheidungen über die Unternehmensverfassungen der Bahnen daher von größter verkehrspolitischer Bedeutung sind.

Die bisherigen Erfahrungen mit entsprechenden Umstrukturierungen der Staatsbahnen (Schweden, Österreich, Schweiz) sprechen für eine Ausgliederung und für eine klare Trennung von gemeinwirtschaftlichen und unternehmerischen Aufgaben beziehungsweise Verantwortlichkeiten der Staatsbahnen. Dies sollte durch organisatorische Trennung oder durch klare politische Leistungsaufträge mit entsprechender finanzieller Abgeltung erfolgen.

Weitergehende Überlegungen zu einer Überführung in privatrechtliche Unternehmensformen und ggf. völlige Privatisierung werden derzeit etwa in Deutschland und Italien angestellt (vgl. Saßmannshausen u.a. 1991) (vgl. Kap. 4.1.2 und 7.3.2).

Einrichtung von Transport-/Leerfahrtenbörsen; Informationssysteme

Mit der Einrichtung solcher Transportbörsen soll die Auslastung der Fahrzeuge verbessert werden. Voraussetzung für ihre Einrichtung und Akzeptanz ist jedoch sicherlich ein Anstieg der Transportkosten beziehungsweise LKW-Fahrbeschränkungen im städtischen Verkehr, wodurch eine Koordinierung der Transporte finanziell lohnend oder gesetzlich vorgeschrieben wird.

Ob solche Einrichtungen dann von selbst am Markt entstehen oder der Unterstützung staatlicher Verkehrspolitik bedürfen, kann aufgrund fehlender Erfahrung nicht abgeschätzt werden und muß dann im Einzelnen beobachtet werden. Eine finanzielle und organisatorische Unterstützung wäre auf jeden Fall denkbar. Beim Aufbau der Koordinierungsstellen sollte vor allem auch auf eine Koppelung mit den Güterverkehrszentren geachtet werden.

10.3.2.5 Werbung und Verhaltensbeeinflussung

Motivation zu ökologisch orientiertem Verhalten

Ein die ökologischen Erfordernisse erkennender Wertewandel und eine daraus erwachsende Bereitschaft zur Neuorientierung des Verhaltens sind sicherlich die wichtigsten Motoren eines umweltgerechten Wirtschaftens. Die Durchsetzbarkeit der bisher beschriebenen verkehrspolitischen Maßnahmen hängt in großem Maße von einem entsprechenden gesellschaftlichen Hintergrund ab, der zum Großteil leider noch nicht existiert - man denke nur an die Fixierung auf das Auto im privaten Transportbereich.

Eine entsprechende Motivation zielt dabei im Fall des Güterverkehrs auf

- die Produzenten/Verlader: bewußte Verkehrsmittelwahl, Abbau transportintensiver Produktion und entsprechende Umorientierung der eigenen Betriebsorganisation sowie der Liefer- und Zulieferbeziehungen;
- die Transportunternehmen: technische Optimierung, Effizienzsteigerung;
- die Konsumenten: Entwicklung einer Sensibilität für die Transportintensität von Produkten, ähnlich wie sie bezüglich des Verpackungsaufwands schon entstanden ist.

Unterstützt werden kann dies z.B. durch Informationskampagnen, konkrete Beratungsangebote, unverbindliche Absprachen oder verbindliche Abkommen (vgl. Schmidt ua. 1991, S. 111). Notwendig ist auch, Produkte nach ihrem Transportaufwand zu kennzeichnen (z.B. "Produkt der Region..."), um dem Verbraucher die Möglichkeit zu geben, bewußt "verkehrsarm" einzukaufen. Da bisher keine Transparenz über den Transportbedarf besteht, der von der Gewinnung der Rohstoffe über die Herstellung von Zwischenprodukten bis zum Endprodukt geht, besteht hier noch ein erhebliches Informationsdefizit. Auch ein regional hergestelltes Produkt kann Rohstoffe und Zulieferteile aus aller Welt enthalten, ohne daß dies für den Verbraucher ersichtlich ist. Vor der Einführung einer nicht nur den Produktionsort, sondern wirklich den gesamten Transportbedarf betreffenden Deklarationspflicht ist daher noch einiges an Forschungsarbeit zu leisten (verkehrsbezogene Produktlinienanalysen).

Schulung von LKW-Fahrern für treibstoffsparendes Fahren

Wie bereits bei der Potentialberechnung erläutert (Anhang I), werden die Energieeinsparmöglichkeiten durch bewußtes Fahrverhalten sehr unterschiedlich eingeschätzt. Inwieweit sich ein erreichbarer Wert von 14 Prozent in der Praxis umsetzen läßt, ist umstritten.

Wegen des bestehenden Potentials sollte diese Möglichkeit aber auf jeden Fall genutzt werden. Entsprechende Pflichtkurse für Fahrer wären denkbar. Allerdings darf nicht verkannt werden, daß der größte Gegner eines treibstoffsparenden Fahrverhaltens der heute meist für die Fahrer bestehende permanente Zeitdruck ist, welcher durch entsprechende Routendisposition der Speditions- und Fuhrunternehmen entschärft werden müßte. Vorstellbar wären dann auch Prämien für energieeffizientes Fahren.

Neben der direkten Treibstoff- und CO₂-Einsparung hätte diese Maßnahme, ähnlich wie eine Geschwindigkeitsbegrenzung, auch eine leichte Erhöhung der Transportdauer und damit der Kosten zur Folge.

10.3.3 Wirkung von Transportkostenerhöhungen

Transportkostenerhöhungen können auf direktem Wege durch preispolitische Instrumente oder aber als Sekundäreffekt einer ordnungspolitischen Maßnahme verursacht werden.

Für die hier untersuchte Frage der generellen Wirkung von Transportkostenerhöhungen ist es jedoch zunächst unerheblich, durch welche verkehrspolitischen Maßnahmenpakete ein bestimmter Kosteneffekt erreicht wurde.

Grundsätzlich ist festzustellen, daß die Anpassungsreaktionen auf erhöhte Kosten durch umweltpolitische Maßnahmen auf allen Ebenen der Wirtschaftskette, vom Fuhrunternehmer bis zum Endverbraucher, stattfinden werden:

Zunächst versucht der primär betroffene Fuhrunternehmer die Mehrkosten so gering wie möglich zu halten und gibt sie, wo dies nicht möglich ist, an seine Kunden weiter. Seine Reaktionen bewegen sich also im Bereich von:

- Kostenvermeidungsoptionen
- Technischer Innovation
- Kostenüberwälzung

Auf der nächsten Stufe reagieren die von der Kostenüberwälzung betroffenen Unternehmen dann durch:

- Verkehrsverlagerung
- Verkehrsvermeidung
- Kostenweitergabe an die Endabnehmer

Schließlich haben die Endabnehmer durch ihr Kaufverhalten die Möglichkeit, Einfluß auf die Entscheidung der vorherigen Akteure zu nehmen.²²

10.3.3.1 Anpassungsreaktionen der Transportunternehmer

Kostenvermeidungsoptionen und technische Innovation

Wo es möglich ist, wird der Transportunternehmer Maßnahmen ergreifen, die seine Mehrkosten senken. Diese "Optionen" (vgl. Buttgereit 1991) und Innovationsmöglichkeiten liegen im organisatorischen und technischen Bereich. So sind Kostenvermeidungsoptionen im Güterverkehr z.B. eine sparsamere Fahrweise oder die bestmögliche Planung und Auslastung der einzelnen Transporte. Eine Innovation im technischen Bereich wäre dagegen die Anschaffung neuer, treibstoffsparender LKW. Kostenersparnis durch Innovation ist allerdings nur bei preispolitischen Instrumenten möglich. Eine Auflage bietet keinen über ihre Erfüllung hinausgehenden Innovationsanreiz.

Inwieweit diese Möglichkeiten tatsächlich umgesetzt werden, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Entscheidend ist das Verhalten der Konkurrenz, die Kosten der jeweiligen Maßnahmen im Vergleich zu denen, die entstehen wenn nichts getan wird und nicht zuletzt das Wissen über das Machbare. Daher halten wir ergänzend zu den gewählten ordnungs- und preispolitischen Instrumenten eine umfassende Information der Transportunternehmer für sehr wichtig. Es ist unter anderem notwendig, die Unternehmer rechtzeitig über geplante Maßnahmen zu informieren, damit sie die Möglichkeit haben, auch mittel- und langfristige Änderungen vorzubereiten.²³

²² Die Spediteure, die in einigen Fällen zwischen Fuhrunternehmer und Industrie geschaltet sind, werden hier nicht gesondert aufgeführt. Meist ist auch schlecht zwischen reinen Fuhrunternehmen und Speditionen zu unterscheiden, da die Transportunternehmer in zunehmendem Maße auch organisatorische Aufgaben übernehmen. Die Inanspruchnahme der Speditionen wird unter der Verlagerungsstrategie der Unternehmer behandelt.

²³ Vgl. hierzu auch die zeitliche Abstufung der zu erwartenden Reaktionen bei EWRINGMANN (Ewringmann 1984 S. 257).

Ausschlaggebend für die Reaktion des Transportunternehmers ist allerdings auch, inwieweit er erhöhte Kosten einfach auf seine Preise aufschlagen kann.

Kostenüberwälzung

Die Überwälzung ist eine Weitergabe von entstehenden Mehrkosten an den nächsten Akteur einer Wirtschaftskette. Man unterscheidet zwischen direkter und Querüberwälzung²⁴.

Die aus umweltpolitischer Sicht höchst unerwünschte Querüberwälzung²⁵ ist auch im Transportbereich möglich. Die Nachfrage nach Transporten von Massengütern, die relativ problemlos auf die Bahn verlagert werden könnten, reagiert sicherlich schneller auf Preiserhöhungen, als dies im Bereich sensibler Transporte der Fall ist, die termingerecht und möglichst schnell am Bestimmungsort sein müssen.

Aus Konkurrenzgründen greift ein Unternehmer ungern zu Preiserhöhungen. Wenn die Konkurrenz aber, wie im Straßengüterverkehr der Fall, den gleichen Belastungen unterliegt und ebenfalls mit Preiserhöhungen reagiert, können diese in gewissem Rahmen ohne Einkommens-einbußen durchsetzbar sein. Der genaue Spielraum, in dem Preiserhöhungen toleriert werden, hängt auch von der Preiselastizität der Nachfrage²⁶ ab, die im Straßengüterverkehr, zumindest im anteilig stark vertretenen Bereich der Verbrauchs- und Investitionsgüter. Das bedeutet, daß die transportabhängige Industrie lieber Preiserhöhungen in Kauf nimmt, bevor sie auf die Transportleistung verzichtet oder auf Alternativen ausweicht (vgl. 10.3.3.4). Durch eine Verteuerung des Straßengüterverkehrs gewinnt aber das Alternativtransportmittel Bahn an Preisvorteilen. Daher kann wohl davon ausgegangen werden, daß die Fuhrunternehmer ihre Möglichkeiten zur Kostenvermeidung weitgehend ausnutzen, um durch möglichst geringe Preiserhöhungen konkurrenzfähig zu bleiben.

10.3.3.2 Anpassungsreaktionen der transportabhängigen Industrie

Die Industrie hat neben der Möglichkeit, die Transportkosten nun ihrerseits an ihre Abnehmer weiterzugeben, indem sie die Produktpreise erhöht, zwei Möglichkeiten, den verteuerten Straßengüterverkehr zu umgehen. Sie kann auf umweltverträglichere und daher billigere Transportmittel ausweichen oder ihren Transportbedarf verringern.

Zur Bewertung des Kostenerhöhungseffekts ist es zunächst wichtig, sich die bisherige Bedeutung der Transportkosten zu veranschaulichen.

Das insgesamt niedrige Kostenniveau macht die Bedeutung von Kostenerhöhungen anschaulicher. Eine Verdoppelung bis Verdreifachung der Transportkosten (wie von Knoflacher in einer Szenarienberechnung angenommen, vgl. Knoflacher 1991 S. 9) hätte z.B. eine Erhöhung der direkten Kostenanteile auf in den meisten Branchen immer noch weniger als 10% zur Folge.

²⁴ Preiserhöhungen bei dem Produkt, das für die Mehrkosten verantwortlich ist (direkte Überwälzung), oder bei einem anderen Produkt des gleichen Herstellers, das die Erhöhung besser verkraftet (Querüberwälzung).

²⁵ Der durch eine Abgabe angestrebte Lenkungseffekt verpufft, wenn es dem Unternehmer gelingt, die Mehrkosten an anderer Stelle aufzufangen.

²⁶ Als Preiselastizität der Nachfrage bezeichnet man den Grad der Beeinflussbarkeit der Nachfrage durch Preisänderungen. Eine niedrige Preiselastizität weisen z.B. Güter auf, die trotz Preiserhöhungen weiterhin stark nachgefragt werden.

Wirtschaftsbereich	Direkter Anteil in %	Kumulierter ¹ Anteil in %
1. Land- und Forstwirtschaft	2,6	4,9
2. Energie- und Wasserversorgung	2,5	5,4
3. Bergbau, Steine, Erden	1,6	2,1
4. Nahrungs- und Genußmittel, Tabak	2,6	6,4
5. Textil, Bekleidung, Schuhe, Leder	2,4	6,2
6. Holz, Sport- und Spielwaren	4,6	8,7
7. Papier, Druckerei- und Verlagswesen	3,6	7,8
8. Chemie	3,1	6,4
9. Steinwaren, Glas	5,3	9,1
10. Grundmetall	5,2	11,4
11. Metallverarbeitung, Feinmechanik	3,2	7,9
12. Maschinen	3,1	7,7
13. Elektro	2,4	6,5
14. Fahrzeuge	2,2	6,3
15. Bau	5,9	9,8
16. Handel, Lagerung	4,0	5,7
17. Hotel-, Gast- und Schankgewerbe	3,0	6,4
18. Verkehr	11,7	115,8
19. Banken, Versicherungen	2,5	3,9
20. Realitäten, Wirtschaftsdienste, sonstige private und öffentliche Dienste	3,3	6,0
¹ Kumuliert – mit Vorleistungen		

Tabelle 17 Anteil der Transportkosten am Umsatz nach Wirtschaftsbranchen

Quelle: Unterhuber 1991 S. 27

Verkehrsverlagerung

Es gibt zwei Möglichkeiten der Verkehrsverlagerung. Das Unternehmen kann vermehrt Werkverkehr einsetzen, wodurch sich allerdings das Problem der Mehrkosten nur verschiebt, da die Maßnahmen zur CO₂-Verminderung auch auf den Werkverkehr wirken. Die realistischere Alternative ist die erwünschte Verlagerung des Transports von der Straße auf die Bahn.

Je gravierender die Kostenerhöhungen des Straßentransports wären, um so wichtiger würde dann auch der Kostenfaktor bei der Transportmittelwahl. Bisher spielen die Kosten der

einzelnen Verkehrsträger eine eher untergeordnete Rolle bei dieser Entscheidung. Erfahrungen, z.B. aus Benzinpreiserhöhungen, zeigen, daß Verteuerungen alleine keine allzu große Wirkung haben (vgl. Kap. 3.3.1). Der Transportanteil der Bahn würde sicherlich zunehmen. Das Ausmaß hängt aber stark von den konkreten Mehrkosten der Straße ab und läßt sich nicht genau bestimmen.

Es ist bereits ein zunehmender Trend von Unternehmerseite zu beobachten, Speditionen mit der termingerechten und kostengünstigen Planung ihrer Transporte zu beauftragen. Die Speditionen stellen dann einen Transportmix zusammen, der beiden Anforderungen gerecht wird und z.B. vermehrt mit kombiniertem Verkehr arbeiten könnte. Dieser Trend sollte gefördert werden.

Verkehrsvermeidung

Eine andere Alternative, auf höhere Transportkosten zu reagieren, liegt in der Verkehrsvermeidung. Da hierzu meist sehr tiefgehende Eingriffe in die gesamte Unternehmensstruktur notwendig sind, ist mit dieser Maßnahme aber nur langfristig und auch nur bei extremen Mehrkosten im gesamten Transportsektor zu rechnen.

Die Ansatzpunkte zur Bildung von Unternehmensstrukturen, die möglichst wenig Verkehr erfordern sind vielfältig (vergl. hierzu auch Kapitel 12):

- Beschaffungslogistik: Zulieferer könnten mehr als bisher wegen ihrer räumlichen Nähe zum eigenen Unternehmen als aufgrund von Preisvorteilen oder traditionellen Lieferbeziehungen ausgewählt werden.²⁷
- Verteilungslogistik: Gerade Großunternehmen wie z.B. Einzelhandelsketten haben oft sehr ineffiziente Verteilungsstrategien. Waren werden vom Produzenten zu einem Zentrallager und von dort in die einzelnen Filialen befördert und legen dabei oft erhebliche Umwege zurück.
- Fertigungstiefe: Der Bedarf an Halbfertigteilen ist ausschlaggebend. Geringere Fertigungstiefe erfordert in der Regel mehr Verkehr.
- Standortwahl und Konzentration/Dezentralisation: Die Nähe zu Zulieferern und Abnehmern verringert den Verkehrsbedarf. Bei Großunternehmen kann dies auch durch dezentrale Produktionsstandorte und Auslieferungslager erreicht werden.

Kostenüberwälzung auf die Endabnehmer

Unternehmensstrukturen wandeln sich aus Wirtschaftlichkeitsüberlegungen, also auch um Produktionskosten möglichst gering zu halten. Da aber die Transportkosten bisher meist nur einen geringen Anteil an den gesamten Produktionskosten und dem Preis der Fertigprodukte ausmachen, ist kaum damit zu rechnen, daß ihre im Rahmen der vorgeschlagenen Instrumente mögliche Erhöhung hierfür alleine den Ausschlag geben wird.

Der - zumindest kurzfristig - einfachere Weg wird eine Erhöhung der Produktpreise sein. Hinzu kommt noch, daß viele Unternehmen mehrere Produkte herstellen und die gestiegenen Trans-

²⁷ Die eventuellen Preisvorteile weiter entfernt liegender Zulieferer wären ja durch die höheren Transportkosten nicht mehr so attraktiv

portkosten durch Querüberwälzung auch auf Produkte umverteilen können, deren Nachfrage weniger darunter leiden wird.

10.3.3.3 Anpassungsreaktionen der Endabnehmer

Am Ende der Kette zeigt sich nun, daß selbst anfangs enorm erscheinende Kostenerhöhungen durch die Weitergabe auf mehreren Ebenen, die dabei entstehenden Verschiebungen und den geringen Transportkostenanteil am Produktpreis Gefahr laufen, einfach unterzugehen. So würde z.B. eine Verfünfachung der Transportkosten im Schwerverkehr durch eine Abgabe (siehe VCD-Vorschlag 10.3.3.4, 10.3.3.5) selbst bei 100%iger Anrechnung auf die betroffenen Transportgüter bei vielen Produkten nur einen Bruchteil an Kostenerhöhung bewirken.

Das IFEU - Institut hat hierzu Berechnungen angestellt, die in den Abschnitten 10.3.3.4, 10.3.3.5 detaillierter dargestellt werden. Am unteren Ende bewegen sich die transportbedingten Mehrkosten für Nahrungsmittel demnach zwischen 0,7 und 5%. Selbst eine Verteuerung von 15% für einen angenommenen Erdbeertransport über eine Strecke von 3000 km würde bei einem Preis von 2,50 DM pro Schale nur eine Erhöhung um 0,38 Pfennige bewirken.

Auf der anderen Seite ist allerdings zu berücksichtigen, daß eine Verteuerung durch ihre Weitergabe auch anwachsen kann. Wenn z.B. jeder Zwischenhändler, wie allgemein üblich, beim Weiterverkauf auf seinen Einkaufspreis eine gewisse Gewinnspanne aufschlägt, verursacht der höhere Transportpreis dabei im Endeffekt viel stärkere Preiserhöhungen, als nur die reine Weitergabe seines ursprünglichen Kostenanteils.

Es ist daher kaum vorhersehbar, welchen Preisveränderungen die Endprodukte schließlich wirklich unterliegen werden. Hinzu kommt, daß die Vielzahl an Produkten und deren unterschiedliche Preiselastizitäten es praktisch unmöglich machen, genaue Verbraucherreaktionen auf Preiserhöhungen abzuschätzen. An den oben ausgeführten Preiseffekten zeigt sich jedoch, daß erhebliche Transportverteuerungen notwendig wären, um den Preisunterschied zwischen transportaufwendigen und transportsparenden Produkten so stark anwachsen zu lassen, daß die Verbraucher die Industrie durch ihr Kaufverhalten tatsächlich zwingen, sich umzustellen.

10.3.3.4 Preiselastizität der Nachfrage im Straßengüterverkehr

Die Preiselastizität der Nachfrage beschreibt die Reaktion der Konsumenten auf eine Preiserhöhung beziehungsweise -senkung. Eine hohe Elastizität weisen demnach Güter auf, die schon bei geringen Preissteigerungen spürbar weniger nachgefragt werden.

Die bisherigen Untersuchungen zu Preiselastizitäten im Verkehrssektor lassen sich nur schwer auf den von uns angenommenen Fall einer Verteuerung des Straßengüterverkehrs übertragen, da sie bei ihren Berechnungen von anderen Voraussetzungen ausgehen und zudem zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen kommen.

Die einzige uns vorliegende Studie, die sich auch mit sogenannten Kreuzpreiselastizitäten (Nachfrageänderungen bei der Bahn in Abhängigkeit von Preisänderungen des Straßentransports) befaßt, geht statt von einer Verteuerung des Straßengüterverkehrs von sinkenden Preisen (aufgrund der Deregulierung in der EG) aus (Baum 1990). Hier errechnet Baum für die verschiedenen Gütergruppen Elastizitäten zwischen 0,61 und 2,01. Das bedeutet, daß die Straße pro 1% Verteuerung 0,61 bis 2,01 Prozent ihres Verkehrsanteils an die Bahn verliert.

Diese Zahlen decken sich in etwa mit dem Mittelwert, den das EWI für die Wirkung einer Schwerverkehrsabgabe in der Schweiz berechnet hat. Für eine Verteuerung der Straße um ca. 10% wird eine Verlagerung von 15% auf die Schiene erwartet. Das entspräche einer Elastizität von 1,36 (EWI 1990).

Eine niederländische Studie von BLEIJENBERG erwartet dagegen bei einer Verdoppelung der Treibstoffpreise, was einer Zunahme der Transportkosten um 30% entspräche (Treibstoffkosten machen rund 1/6 der Transportkosten aus), eine Senkung des Energieverbrauchs um 30%. Die Hälfte davon soll durch bessere Auslastung und Verlagerung auf die Bahn erreicht werden, wobei der genaue Anteil der Verlagerung aber nicht beziffert und mit "wenigen Prozent" angegeben wird (Bleijenberg 1992 S. 5). Im Vergleich mit Baum führen hier also 30% Verteuerung der Straßengütertransporte nur zu "wenigen Prozenten" Verlagerung auf die Bahn, während die Straße in Baums Modell bei der gleichen Verteuerung zwischen 18 und 60 (!) Prozent an die Bahn verlieren würde.

Völlig abweichend von sämtlichen dieser theoretischen Berechnungen liegen allerdings Erfahrungen mit der Verdoppelung des Preises für Dieselbenzin und einer Erhöhung der Autobahngebühren um 25% in Italien. Diese Verteuerung des LKW-Verkehrs um insgesamt ca. 20% hatte kurzfristig keinerlei Auswirkungen auf das Wachstum des italienischen Straßengüterverkehrs von ca. 6% im Jahr. Dies ist wohl auf den die schlechte Qualität des italienischen Gütertransports zurückzuführen.

In einem späteren Artikel ermittelt Baum Elastizitäten sowohl in Abhängigkeit von der Transportdauer als auch von den Kosten und stellt fest, daß selbst bei Gütergruppen, die sensibel auf Preisänderungen reagieren, auch die Transportdauer eine große Rolle spielt (Baum 1991). Relativ hohe Elastizitäten stellt Baum bei den sogenannten bahnaffinen Gütern (landwirtschaftliche Erzeugnisse, Erze, Eisen, Stahl) fest. Hier könnte also die Verteuerung des Straßengüterverkehrs zu einer Verlagerung auf die Bahn führen. Gleichzeitig reagieren diese Gütergruppen aber fast ebenso sensibel auf die Transportdauer. Der erwünschte Verlagerungseffekt wäre also voraussichtlich nicht allein durch eine Verteuerung des Straßentransports zu erreichen. Zusätzlich müßte, wie auch Baum feststellt, die Infrastruktur des Schienentransports umfassend verbessert werden. Diese Tatsache gewinnt um so mehr an Bedeutung, als Investitionsgüter (Maschinen, Produktionsmittel) und Verbrauchsgüter, die ca. 40% der gesamten Verkehrsleistung ausmachen (vergl. BMV 1991 S. 382), nur sehr unsensibel auf Preiserhöhungen, dafür aber auf die Transportdauer reagieren.

Neben der Problematik der unterschiedlichen Ergebnisse bisheriger Untersuchungen beziehungsweise Beobachtungen steht das Problem, daß bisher keine Berechnungen über wirklich tiefgreifende Preisänderungen vorliegen. Es ist aber anzunehmen, daß sich Preiselastizitäten, die auf der Basis aktueller Preise errechnet wurden, nicht linear hochrechnen lassen, sondern sich im Verlauf der Preissteigerung wandeln werden. Realistischer als von einer kontinuierlichen Reaktion auszugehen sind gewisse Sprünge in der Anpassung, d.h. eine Akzeptanz höherer Kosten bis zu einem Punkt, an dem plötzlich umgeschwenkt wird.

Preiselastizitäten vermitteln ein relativ starres Bild der in Wirklichkeit viel dynamischeren Realität. So ist z.B. auch die kurzfristige Preiselastizität geringer als die langfristige, da viele Anpassungsreaktionen Zeit erfordern. Die Wirkung einer einmaligen Preiserhöhung ist demnach weniger groß, als wenn gleichzeitig weitere Verteuerungen angekündigt werden, so daß der Unternehmer weiß, daß sich langfristige Investitionen (z.B. in benzinsparende Maßnahmen bei kontinuierlich steigenden Benzinpreisen) lohnen werden (vergl. Mauch, S.P./Item, R. 1992).

Immerhin zeigen die errechneten Elastizitäten, daß Transportkosten nicht das einzige und oft nicht einmal das primäre Entscheidungskriterium bei der Wahl des Transportmittels sind. Dies bestätigte sich auch in einer Umfrage bei holländischen Unternehmern über ihre Kriterien bei der Transportmittelwahl. Noch vor den Kosten und der Fahrtzeit rangierten hier Verlässlichkeit,

Pünktlichkeit und Verfügbarkeit (vergl. SEOR 1991).

10.3.3.5 Exemplarische Bewertung von höheren Transportkosten am Beispiel der Schwerverkehrsabgabe

Der Verkehrsclub Deutschland (VCD) hat vor einigen Jahren den Vorschlag einer europäischen, leistungsbezogenen Schwerverkehrsabgabe (SVA) entwickelt. Diese Forderung ist zwischenzeitlich vom europäischen Dachverband der ökologisch orientierten Verkehrsclubs "Transport & Environment" (T & E) sowie anderen Umweltverbänden übernommen worden. Die SVA ist daher die zentrale Forderung der Umweltlobby hinsichtlich einer Verteuerung des Straßengüterverkehrs.

Die Wirkungsweise der SVA wurde bereits bei der Vorstellung preispolitischer Maßnahmen beschrieben. An dieser Stelle interessieren nun die Abgabenhöhe und die preislichen Auswirkungen, die die Abgabe bei einer Umlegung auf die Verbraucherpreise hätte. Vorgeschlagen wurden vom VCD nach ersten Abschätzungen die in Tabelle 18 aufgelisteten Kilometersätze.

LKW-Gewicht	Kilometersatz
für 2,8 - 7,5 Tonnen	12 Pf/km x zulässiges Gesamtgewicht
für 7,5 - 28 Tonnen	15 Pf/km x zulässiges Gesamtgewicht
über 28 Tonnen	20 Pf/km x zulässiges Gesamtgewicht

Tabelle 18 VCD-Vorschlag zur Schwerverkehrsabgabe (Gebührensätze)

Absicht der Staffelung ist vor allem, schwere Fahrzeuge des Fernverkehrs stärker zu belasten. Betrachtet man die Nutzlast der Gewichtsklassen, so liegt die Abgabe, bezogen auf die Tonnenkilometer Nutzlast, für alle Gewichtsklassen bei rund 30 Pf/tkm. Nimmt man eine Auslastung von 75 Prozent an, so beträgt die Abgabe rund 40 Pfennige je Tonnenkilometer. Eine überschlägige Berechnung zeigt jedoch, daß sich der kostenerhöhende Effekt für die einzelnen Gewichtsklassen völlig unterschiedlich auswirkt, wie Tabelle 19 aufweist.

Gesamtgewicht	Kosten heute bei 70% Auslastung	Abgabe bei 75% Auslastung	Kostenzunahme
40 t	10 Pf/ tkm	40 Pf/ tkm	+ 400%
28 t	15 Pf/ tkm	40 Pf/ tkm	+ 270%
7,5 t	60 Pf/ tkm	40 Pf/ tkm	+ 80%

Tabelle 19 Kostenzunahme in den einzelnen LKW-Gewichtsklassen

Der VCD-Vorschlag für eine Schwerverkehrsabgabe bewirkt demnach im Straßengüterfernverkehr generell eine Verfünffachung. Bei kleineren Fahrzeugen, die für die Feinverteilung im Stadtbereich genutzt werden können, würde er zu einer Verdopplung der Transportkosten führen. Dies stellt eine gewaltige Verteuerung dar. Wollte man den gleichen Verteuerungseffekt über eine Erhöhung der Treibstoffkosten erreichen (Treibstoffkosten machen rund ein Sechstel

der Gesamtkosten aus), so müßte der Treibstoffpreis für den Schwerverkehr (40-Tonner) rund 30 mal höher sein als heute! Dies zeigt, welche drastische Maßnahme der Vorschlag der Schwerverkehrsabgabe mit den angegebenen Abgabesätzen darstellt.

Das IFEU hat dazu einige konkrete Verteuerungseffekte berechnet, die in Tabelle 20 aufgeführt werden.

LKW-Gewicht	Ladung	Fahrtstrecke	Warenwert in DM	Transportkosten in DM	Abgabe in DM	Anteil der Abgabe am Warenwert
40 t	20 t Stahl	1250 km	12.000	2.250	10.000	85,0%
25 t	15 t Erdbeeren	3000 km	75.000	5.100	11.250	15,0%
25 t	15 t Äpfel	800 km	60.000	1.360	3.000	5,0%
18 t	10 t Käse	1000 km	150.000	1.500	2.700	1,8%
7,5 t	3 t Gemüse	50 km	6.500	90	45	0,7%
18 t	5 t Computer	500 km	270.000	500	1.350	0,5%

Zahlen aus: Schmidt u.a. 1991, S. 121 f.

Tabelle 20 Verteuerungseffekte bei ausgesuchten Transporten

Wie bereits in Kap. 10.3.3.4 ausgeführt, kann von diesen zum Teil recht geringen Prozentsätzen an Mehrkosten aber nicht unmittelbar auf ebenso geringe Preiserhöhungen bei den Endprodukten geschlossen werden.

10.3.3.6 Schlußfolgerungen

Die Wirkungen von Transportkostenerhöhungen finden auf mehreren Ebenen statt. Auf der einen Seite besteht dadurch die Gefahr einer Abschwächung ihrer Wirkung durch Verteilung und Weitergabe der Kosten. Auf der anderen Seite ist aber auch ein überproportionaler Kostenanstieg denkbar, da die einzelnen Unternehmer Mehrkosten nicht gesondert weitergeben, sondern auf ihre jeweiligen Gesamtkosten eine Gewinnspanne aufschlagen. Genaue preisliche Auswirkungen sind so kaum abschätzbar.

Der genaue Kosteneffekt der fiskalischer und ordnungsrechtlicher Maßnahmen und der Punkt an dem die Verteuerung zu der angestrebten CO₂-Reduktion führt, kann jedoch nicht präzise bestimmt werden. Die Effekte müssen daher beobachtet und die Maßnahmen entsprechend angepaßt werden. Es wurde aber deutlich, daß die Kostenerhöhung weit über den bislang von Regierungsseite diskutierten Dimensionen liegen müßte, d.h. mindestens im Bereich der vom VCD vorgeschlagenen Schwerverkehrsabgabe. Auch die europäische Arbeitsgruppe TRANSPORT 2000 PLUS kommt in ihrem Bericht zu dem Schluß, daß die finanzielle Belastung

(vor allem der leistungsabhängigen Kosten) drastisch gesteigert werden müßte, um einen Wandel herbeizuführen (Transport 2000 Plus 1991, S. 42).

Es zeigte sich aber auch, daß eine Verteuerung des Straßengüterverkehrs alleine keine ausreichende Maßnahme ist. Zum einen wäre die Schiene ohne Verbesserung ihrer Infrastruktur gar nicht in der Lage, das gesamte durch die Kostenerhöhung mobilisierte Verlagerungspotential aufzufangen. Zum anderen wurde gezeigt, daß Kosten nicht das einzige und in der Regel nicht einmal das wesentlichste Entscheidungskriterium bei der Transportmittelwahl sind. Eine umfassende Verbesserung des Schienenangebots und die Unterstützung der Verlagerung durch ordnungspolitische Maßnahmen sind in jedem Fall notwendig.

10.4 Notwendigkeit von Maßnahmenbündeln

Es wurde von uns bewußt der Weg beschritten, den Schwerpunkt der Quantifizierungsbemühungen von CO₂-Reduktionsmaßnahmen auf die Abschätzung der Potentiale verkehrspolitischer Strategien zu legen (vgl. Kap. 9). Erst im Anschluß daran wurden die einzelnen Instrumente auf ihre Wirkungsweise hin untersucht.

Einzelne Instrumente erhalten jedoch nur im Rahmen einer Gesamtstrategie ihre volle Wirkung. Beim Güterverkehr kann auf eine strategische Option nicht verzichtet werden. Verkehrsvermeidung ohne technische Optimierung hat ebenso ihre Wirkungsgrenzen wie die technische Optimierung und die Verlagerungsstrategie ohne Vermeidung - auch wenn sie politisch leichter durchzusetzen sind.

Einzelmaßnahmen sind hingegen kostspielig und wenig effektiv. Eine Schwerverkehrsabgabe bei gleichzeitigem Autobahnausbau wäre ebenso wenig wirksam wie ein massives Infrastrukturprogramm für die Bahn ohne eine Internalisierung der ökologischen Folgekosten des Güterverkehrs. Im ersten Falle würde der Anreiz zur Verkehrsverlagerung und -vermeidung durch eine transportkostensenkende Maßnahme zunichte gemacht. Im zweiten Falle würden zwar die Angebotsbedingungen der Bahn verbessert, nicht aber die Kostenverzerrungen im Wettbewerb zwischen den Verkehrsträgern. So banal diese Forderung klingt, so kompliziert ist ihre politische Durchsetzung. So hat die EG durchaus Kompetenzen zur Internalisierung ökologischer Folgekosten, die Infrastrukturpolitik ist jedoch noch weitgehend in nationaler Hand. Selbst auf nationaler Ebene ist eine inkonsistente Politik keine Ausnahme (z.B. die Mineralölsteuererhöhung für den Autobahnbau in der BRD).

Bei der Formulierung eines solchen Gesamtkonzeptes sollten die Entwicklungsleitbilder (techn. Optimierung, Verlagerung, Vermeidung) im Vordergrund stehen. Es gibt dabei sehr spezifische Instrumente für die Annäherung an die einzelnen Leitbilder und übergreifende Instrumente für die Fein- und Grobsteuerung. Nur eine Kombination beider vergrößert die Durchsetzungschancen einer ökologischen Güterverkehrspolitik.

Zu berücksichtigen ist auch die Zeitdimension: Es gibt Maßnahmen, die kurzfristig (< 5 Jahre), mittelfristig (< 15 Jahre) und langfristig (> 15 Jahre) greifen. Der Einsatz der Instrumente sollte auf eine "synchrone" Dosierung achten. Dies gilt insbesondere für das Zusammenspiel von angebotsorientierten Maßnahmen (z.B. bessere Bahninfrastruktur) und nachfrageorientierten Maßnahmen (z.B. Verteuerung des Straßengütertransports).

Was die politische Dimension angeht, so haben die einzelnen Instrumente eine unterschiedliche Eingriffstiefe in bestehende Strukturen und Machtverhältnisse. Bei der Wahl zwischen ähnlich

wirkenden Instrumenten, sollte dasjenige mit der größeren politischen Akzeptanz gewählt werden, um nicht von vornherein größere Widerstände als notwendig zu provozieren.

Schließlich spielt die EG-Dimension eine wichtige Rolle. Maßnahmenpakete sollten einerseits binnenmarktkompatibel sein und andererseits nationale Vorreiterrollen erlauben. Nur unter diesen Bedingungen ist eine umweltpolitische Dynamik in der Verkehrspolitik zu erwarten.

Berücksichtigt man diese vier Dimensionen, dann lassen sich die drei entwickelten verkehrspolitischen Strategien (Kap. 6.2) folgendermaßen mit den spezifischen Instrumenten für eine CO₂-Verminderung ausgestalten:

Die **technische Optimierung** kann am besten durch Obergrenzen für den Treibstoffverbrauch erreicht werden. Grundlage sollte eine 20%ige Benzinverbrauchsminderung in den nächsten 15 Jahren sein. Die technische Optimierung ist eine kurz- bis mittelfristig erreichbare Strategie. Produktnormen, die Höchstverbrauchswerte für LKW vorschreiben, sind eine typische EG-Angelegenheit - national strengere Vorschriften für die heimischen LKW sind jedoch durchaus mit dem EG-Recht vereinbar. Eine **bessere Auslastung im Straßengüterverkehr** kann einerseits durch eine liberalere Marktordnung (Aufhebung von Kontingentierungen), andererseits aber auch durch die Förderung einer Informationsinfrastruktur (z.B. im Rahmen von Güterverkehrszentren oder Leerfahrtenbörsen) unmittelbar erreicht werden. Indirekt kann sie auch eine positive Folge der Konzentration im Speditionsgewerbe sein. Eine bessere Auslastung ist Folge vieler Entscheidungen der Marktakteure. Auflagen sind hier relativ wirkungslos. Die Kostenkalküle werden sich insbesondere durch eine drastische Verteuerung des Transports zugunsten einer besseren Auslastung verschieben. Die bessere Auslastung im Straßengüterverkehr ist ebenfalls kurz- bis mittelfristig erreichbar. Die Marktordnung ist heute im wesentlichen im Kompetenzbereich der EG, Fördermaßnahmen können auch von den Regionen ausgehen.

Die **Verkehrsverlagerung** setzt ein **umfassendes Modernisierungs- und Infrastrukturprogramm** für die Bahn voraus. Vorgeschlagen wird, daß in Zukunft 80% aller Verkehrsweginvestitionen in die Bahn fließen. Dies bedeutet, daß die jährlichen Investitionen von ca. 8 auf 33 Mrd. ECU gesteigert werden sollen. Dieses Investitionsprogramm wirkt in zwei Etappen: Eine kapazitätssteigernde Modernisierung der vorhandenen Infrastruktur ist kurz- bis mittelfristig erreichbar, ihre substantielle Erweiterung ist ein mittel- bis langfristiges Ziel. Auf der Angebotsseite bedeutet das eine Fortführung des Ausbaus neuer, schneller Umschlagtechnologien, eine flächendeckende Infrastruktur von Güterverkehrszentren, die Privatisierung und Sanierung der Bahnen sowie die marktgerechte Entwicklung neuer Transportprodukte (z.B. Expreßtransport). Auf der Nachfrageseite gehören **Beschränkungen für den Straßengütertransport** (kommunale Tonnagebegrenzungen, Nachtfahrverbote, Angleichung der Arbeitsbedingungen von Lastwagenfahrern an die industrielle Norm) zu den zentralen Instrumenten, um die Wettbewerbsnachteile der Bahn auszugleichen und ihre systembedingten Schwächen zu kompensieren. Kommunale Tonnagebegrenzungen, die einen Güterumschlag erzwingen, gehören dabei zu den wirksamsten Instrumenten einer Angleichung der Wettbewerbsbedingungen zwischen den Verkehrsträgern. Viele dieser restriktiven Nachfragebedingungen können erst sinnvoll neu eingeführt werden, wenn die Infrastrukturen auf der Angebotsseite entwickelt sind. Es handelt sich also um eine mittelfristige Strategie. Sie sollten jedoch dort beibehalten werden, wo sie bereits existieren. Infrastrukturpolitik ist noch weitgehend in nationaler Kompetenz, die EG hat hier - mit Ausnahme des Strukturfonds - weitgehend nur koordinierende Funktionen.

Eine erfolgreiche Verlagerung von Verkehr setzt letztendlich eine intensive Kooperation aller beteiligten Akteure (Bahn, Spediteure, regionale Wirtschaft) voraus. Die Einrichtung regionaler "runder Tische", die zum Ziel hat, diese Kooperation insbesondere im kombinierten Güterverkehr voranzubringen, ist damit ein wichtiges Element der Verkehrsverlagerung.

Verkehrsvermeidung setzt vor allem die Verhinderung aller kapazitätssteigernden Straßenbaumaßnahmen voraus. Erst durch die Schaffung von Engpaßsituationen entstehen "Sachzwänge" zur Vermeidung verkehrserzeugender Unternehmens- und Standortstrategien. Alle Maßnahmen, die Engpässe schaffen und die Transportkosten spürbar steigern, sind letztlich auch verkehrsvermeidende Maßnahmen. Verkehrsvermeidung setzt zudem konkrete Informationsinstrumente voraus, die Transparenz über den Verkehrsbedarf zur Herstellung bestimmter Produkte schaffen: Eine produktbezogene Transportkettenanalyse muß zum zentralen Bestandteil betrieblicher Umweltbilanzen und von Produktbewertungsmethoden werden (vgl. Kap. 11).

Das zentrale übergreifende Instrument ist eine **substantielle Erhöhung der Transportkosten**. Politisch ist eine Schwerverkehrsabgabe in einer Größenordnung von mindestens 0,06 ECU - 0,1 ECU pro tkm notwendig. Sie sollte stufenweise erhöht werden - synchron mit der Modernisierung der Bahn und einer verkehrsvermeidenden Wirtschaftspolitik. Sie sollte die Transportkosten in dem Ausmaß drastisch erhöhen, in dem umweltfreundlichere Anpassungsreaktionen der Verkehrsteilnehmer möglich sind. Im Gegensatz zu einer Benzinpreiserhöhung wirkt die Schwerverkehrsabgabe zwar nicht als Anreiz zur technischen Optimierung, sondern lediglich zur Verkehrsverlagerung und -vermeidung. Sie ermöglicht aber dennoch ein national abgestuftes Vorgehen. Angesichts der Unwahrscheinlichkeit, daß auf europäischer Ebene substantielle Kostenerhöhungen nach dem Einstimmigkeitsprinzip politisch durchsetzbar sind, ist dieser Aspekt von besonderer Bedeutung: Nationale Vorreiterrollen bei einer Schwerverkehrsabgabe sind mit dem Binnenmarkt vereinbar.

Neben der Schwerverkehrsabgabe wirkt noch eine Reihe anderer Instrumente kostensteigernd und damit verlagernd und vermeidend. Hierzu gehören Geschwindigkeitsbegrenzungen, regionale oder großflächige Nachtfahrverbote, die Verbesserung der Arbeitsbedingungen für Lastwagenfahrer oder regionale Größen- und Tonnagebeschränkungen. Diese Instrumente werden nicht primär zur Reduzierung der CO₂-Emissionen eingesetzt; sie bedürfen auch anderer Begründungen, haben aber beträchtliche indirekte Wirkungen für eine Verlagerungs- und Vermeidungsstrategie.

Eine solche Gesamtstrategie, die zahlreiche Einzelmaßnahmen zu einem Konzept bündelt, erhöht die Effizienz und die Kostenwirksamkeit jeder einzelnen Maßnahme und vermeidet kostspielige Strukturbrüche und Fehlinvestitionen. Hinsichtlich der Dosierung der Maßnahmen kann nur ein stufenweises Vorgehen empfohlen werden, da ein empirisches Wissen über das Zusammenwirken der einzelnen Maßnahmen nicht vorhanden ist.

11 Verkehrsvermeidung

11.1 Einleitung

Die vorherrschende ökonomische Lehrmeinung betrachtet die Vermeidung von Verkehr als ein systemfeindliches Ziel. Wer Verkehr vermeiden will, scheint auch wirtschaftsfeindlich zu sein. Die Kapazität des Güterverkehrs erscheint als ein kritischer "Potentialfaktor", ohne den sich Produktivitätsreserven in anderen Wirtschaftsbereichen nicht in Wachstum umsetzen können (Aberle 1989a, S. 29). Wie das Fehlen eines einzigen Nährstoffs das Wachstum einer Pflanze verhindert, so - folgt man der Lehrmeinung - verhindert eine unzureichende Kapazität des Güterverkehrs das Wachstum der Volkswirtschaft.

Ein erster Blick auf "idealtypische" Wirtschaftsformen unter verschiedenen Voraussetzungen scheint dieses Vorurteil zu bestätigen. Das "Idealmodell" der Verkehrsvermeidung ist die "Subsistenzwirtschaft", die Selbstversorgung kleiner Wirtschaftseinheiten. Das "Idealmodell" der Wachstumsökonomie ist die hoch arbeitsteilige Produktion für den Weltmarkt. Die Spezialisierungsvorteile hochgradiger Arbeitsteilung gelten als Produktivitäts- und Wachstumsmotor. Mit dem Grad der Arbeitsteilung wächst jedoch der Güterverkehr. Andererseits ist die Rückführung auf eine niedrigere Stufe der Arbeitsteilung in der Regel mit Einkommens- und Qualitätseinbußen verbunden.

Das folgende Kapitel versucht, eine andere Sichtweise zu entwickeln. Man kann sich sowohl einen anderen, verkehrssparenden Typus von Wirtschaftsentwicklung vorstellen als auch andere Formen der Produktivitätssteigerung. Es geht im folgenden darum, diesen anderen Typus von Entwicklung näher zu charakterisieren. Man steht dabei heute beim Güterverkehr vor einer ähnlichen Situation wie in der Energiedebatte der siebziger Jahre. In ähnlicher Weise wie in der Energiediskussion ist es notwendig nachzuweisen, daß wirtschaftliche Entwicklung und Güterverkehr entkoppelt werden können. Dabei sind die Verkehrssparpotentiale heute noch wenig erforscht.

Die zur Ermittlung der Verkehrssparpotentiale notwendige Phantasie hat sich bisher wohl vor allem deshalb nicht entwickelt, weil sich das Wachstum des Güterverkehrs nicht als Problem darstellte. Gütertransport ist bisher kein wirklich knappes Gut gewesen, über dessen Rationalisierung und sparsamen Gebrauch man sich hätte Gedanken machen müssen. Die Infrastruktur paßte sich an die Nachfrage an, die Kapazität wurde - trotz staatlicher Kontingentierungspolitik - kaum wirksam begrenzt. Die Transportkosten wurden indirekt ökologisch und teilweise auch direkt hochgradig subventioniert. Weil das Wachstum des Güterverkehrs nicht als Problem wahrgenommen wurde, fehlt auch eine grundlegende Voraussetzung dafür, das Problem fundiert zu diskutieren: Informationen. Betriebliche Umweltbilanzen und Produktlinienanalysen, die auch den Verkehrsbedarf für die Herstellung und den Vertrieb eines Produktes mit berücksichtigen, gibt es nicht, ebensowenig wie volkswirtschaftliche Analysen, die versuchen, einen Zusammenhang zwischen der Wirtschaftsstruktur eines Landes und seiner Verkehrsintensität herzustellen. Folglich sind auch die heute vorhandenen Alternativen zwischen verkehrserzeugenden und verkehrssparenden Produktionsformen wenig erforscht.

Voraussetzung von Verkehrsvermeidung ist daher, daß sich der Güterverkehr als knappes Wirtschaftsgut darstellt. Erst wenn die finanziellen, zeitlichen und räumlichen Restriktionen eines weiteren Wachstums des Güterverkehrs offensichtlich werden, wird sich auch die dafür notwendige Phantasie einstellen. Viele unternehmerische Entscheidungen fallen anders aus, wenn der Güterverkehr zum spürbaren Kostenfaktor wird: man denke nur an die Alternative zwischen Eigenfertigung und Produktionsauslagerung. Dem entsprechen auch traditionelle geographische Standorttheorien (vgl. Ihde 1984, S. 115f), die zu einer Zeit entwickelt wurden, als der Transport noch ein wichtiger raumbildender Kostenfaktor war. Um die Höhe einer wirksamen Transportkostenerhöhung abschätzen und andere Ansatzpunkte für eine verkehrsvermeidende Strukturpolitik identifizieren zu können, ist eine nähere Betrachtung des Zusammenhangs zwischen Wirtschaftsstrukturentwicklung und Transport erforderlich.

Das Vorgehen

Die Modellrechnungen haben gezeigt, daß eine substantielle Reduktion der CO₂-Emissionen des Güterverkehrs nur gelingen kann, falls der allseits prognostizierte Zuwachs der Güterverkehrsleistung gebremst werden kann. Wenn nicht auch das Wirtschaftswachstum gebremst werden soll, so bedeutet dies, daß Wege gefunden werden müssen, das Verkehrswachstum vom Wirtschaftswachstum zu entkoppeln.

Wirtschaftsentwicklung und Verkehrsentwicklung sind durch eine ganze Reihe von Zusammenhängen miteinander verbunden, die unterschiedlichen Trends unterliegen. Um wirkungsvolle Strategien zu entwickeln, ist es sinnvoll, diese Zusammenhänge zu identifizieren und Möglichkeiten ihrer Beeinflussung auszuloten.

Auf einer sehr allgemeinen Ebene gibt es zwei grundlegende Ansätze, Transporte zu vermeiden:

1. den Materialaufwand zur Befriedigung von Bedürfnissen und zur Erwirtschaftung des Bruttosozialproduktes senken,
2. die räumliche Organisation von Beschaffung, Produktion und Distribution nach Transportkriterien optimieren.

Eine Senkung des Materialaufwandes stünde im Einklang mit anderen umweltpolitischen Bestrebungen. Auch die Abfallproblematik zwingt heute zu einer Begrenzung des ansteigenden Materialdurchsatzes unserer Wirtschaft. Der zunehmende Anteil der Dienstleistungen an der gesamtwirtschaftlichen Leistung scheint eine solche Entwicklung zur "Entmaterialisierung der Ökonomie" zu begünstigen. Doch wirken dem starke Trends zur "Wegwerfgesellschaft" entgegen.

Die räumliche Organisation von Beschaffung, Produktion und Distribution wird durch sehr vielfältige Kriterien beeinflusst, unter denen der Transportaufwand im Laufe der industriellen Entwicklung eine immer kleinere Rolle spielte. Vergleichende Untersuchungen zeigen, daß hier relativ große Spielräume vorhanden sind.

Im folgenden sollen zunächst die Möglichkeiten der Beeinflussung im einzelnen diskutiert. Viele der wirtschaftlichen Entwicklungstendenzen erweisen sich hinsichtlich des Verkehrsbedarfs als sehr ambivalent - es gibt solche, die Verkehr erzeugen und solche, die Chancen zur Verkehrsvermeidung eröffnen. Im Einzelnen werden die Möglichkeiten zu einer Senkung des gesamtwirtschaftlichen Materialaufwandes, zu einer verstärkten Regionalorientierung der Wirtschaft und einer transporteffizienteren räumlichen Organisation der Wirtschaft diskutiert.

Dann folgen beispielhafte Exkurse zur Automobil- und zur Nahrungsmittelindustrie. Abschließend wird versucht, konkrete Schlußfolgerungen für eine auf Verkehrsvermeidung ausgerichtete Strukturpolitik zu ziehen.

11.2 Grundsätzliche Überlegungen zu einer stärkeren Regionalorientierung der Wirtschaftskreisläufe

In den letzten Jahren ist die immer stärkere Ausrichtung der gesamten Wirtschaft an einem abstrakten Weltmarkt zunehmend kritisiert worden. Der Weltmarkt fungiert in unserer Wirtschaft sowohl als ein wichtiges Leitbild, an dem sich die Innovationen der Produzenten orientieren, als auch als Steuerungsinstanz, die angesichts der starken weltweiten Verflechtungen unmittelbaren Einfluß auf die Entwicklung regionaler Ökonomien hat. Die Kritik an der Weltmarktorientierung kam zunächst aus der entwicklungspolitischen Diskussion, weil die Verlandungsprozesse in der Dritten Welt einigen Theorien zufolge auf die Weltmarktintegration zurückgeführt wurden. Später wurde diese Kritik in der europäischen Umweltdiskussion aufgegriffen und beeinflusste zunehmend die regionalpolitische Debatte (vgl. von Gleich u.a. 1988). Insbesondere im Zuge der Vollendung des europäischen Binnenmarktes werden heute vermehrt Bedenken laut, daß Vereinheitlichungstendenzen neben dem Verlust der kulturellen Eigenheiten auch auf ökonomischer Ebene zu suboptimalen Lösungen führen können, da der Spielraum für regional sinnvolle Lösungen abnimmt, wenn für eine weitgehend homogene und vornehmlich am Export orientierte Wirtschaft produziert werden muß (vgl. Schleicher-Tappeser 1990, 1992).

11.2.1 Gründe für eine verstärkte Regionalorientierung

In den fünfziger und sechziger Jahren waren Massenproduktion, Massenkonsum, Industrialisierung und die Vereinheitlichung der Lebensverhältnisse weitgehend unbestrittene Leitbilder. Die Europäische Gemeinschaft wurde in dieser Zeit gegründet, ihre Institutionen und Politikmuster darauf ausgerichtet. Inzwischen stellen vor allem drei Problemkomplexe nicht nur die Massenproduktion, sondern auch die undifferenzierte Ausrichtung auf den Weltmarkt grundsätzlich in Frage: die Umweltproblematik, die wachsenden Disparitäten zwischen den Regionen Europas und die wachsenden Widerstände gegen eine kulturelle Vereinheitlichung in allen Bereichen. Nicht zufällig war es ausgerechnet die Landwirtschaft, die die Europäische Gemeinschaft wiederholt in schwere Krisen gestürzt hat: der Versuch, die industrielle Methode der Massenproduktion und der europaweiten Vermarktung auch in diesem, von den jeweiligen regionalen Umweltbedingungen besonders abhängigen Wirtschaftszweig durchzusetzen, hat zu kaum verkraftbaren Steuerungsproblemen und Folgekosten geführt.

Aus umweltpolitischer Sicht spricht eine Reihe von Gründen dafür, daß regionale Zusammenhänge bei der Weiterentwicklung wirtschaftlicher, technischer, politischer und administrativer Strukturen wesentlich stärker beachtet werden sollten. Sie können hier nur kurz aufgelistet werden:

- Kleinräumige Stoff- und Energiekreisläufe sind leichter in natürliche ökologische Zusammenhänge einzubetten, sie können in ihren Wirkungen besser überschaut und verantwortet werden und führen meist zu kleineren lokalen Belastungen (Bsp. Wasserver- und Entsorgung, Ernährung mit regionalen landwirtschaftlichen Produkten).

- In kleinräumigen Zusammenhängen können Technologien verwendet werden, die den lokalen Gegebenheiten angepaßt sind (z.B. zur Nutzung regenerierbarer Energien).
- Der Transportaufwand wird durch möglichst kleinräumige Versorgungsstrukturen gesenkt.
- Der Steuerungs- und Koordinationsaufwand ist in überschaubaren Strukturen mit informellen Kommunikationszusammenhängen kleiner.
- Vor allem aber ist durch unmittelbare Erfahrung die Voraussetzung für die wirksame Übernahme von Verantwortung gegeben.

Auch aus regionalpolitischer Sicht scheint eine derartige Blickwende angezeigt:

- Die Fixierung der Entwicklungsbemühungen auf europäische und weltweite Märkte führt beim Wegfall der Handelsbarrieren zu massiven Problemen in den weniger entwickelten Regionen.
- Um ein Ausbluten ganzer Regionen und ein Ausufern von Transferzahlungen zu vermeiden, wird es notwendig, die eigenen Potentiale der Regionen zur Befriedigung ihrer Bedürfnisse sorgfältiger zu nutzen.

11.2.2 Neue Chancen für eine verstärkte Regionalorientierung

Während bis in die siebziger Jahre die ökonomischen Gründe für das weltmarktorientierte industrialistische Entwicklungsmodell zwingend schienen, haben sich seither neue Tendenzen herauskristallisiert, die eine Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe in bestimmten Bereichen auch ökonomisch interessant oder zumindest möglich machen.

11.2.2.1 Flexible Fertigungstechniken

Unter diesen Tendenzen kommt den neuen flexiblen Fertigungstechniken eine herausragende Rolle zu.

In den letzten 20 Jahren konnten eher handwerkliche Produktionsformen mit Hilfe neuer, extrem flexibler Fertigungstechnologien und einer äußerst flexiblen Arbeitsorganisation in vielen Bereichen deutlich Marktanteile gewinnen. Industrielle Netzwerke in verschiedenen Regionen Europas (u.a. Mittelitalien, Süddeutschland) entwickelten durch enge Kooperation zwischen kleinen Betrieben äußerst effiziente und flexible Produktionsstrukturen. Unter den vielfältigen Publikationen zu diesem Thema ist das Buch von Piore und Sabel (1985) das bekannteste. Darin beschreiben die Autoren diesen Entwicklungstypus als "flexible Spezialisierung" und sprechen von einer "zweiten industriellen Revolution", die zum "Ende der Massenproduktion" führen könne.

Neue flexible Produktionstechniken erlauben wegen vernachlässigbarer Umrüstkosten die Fertigung kleiner Serien ohne Produktivitätseinbuße. So kann statt der Ausnutzung der steigenden Erträge bei Mehrproduktion ("economies of scale") nun der Vorteil einer guten Anpassungsfähigkeit, die "economies of scope", genutzt werden (vgl. u.a. Piore/Sabel 1985). Laut niederländischen Berechnungen ist die mögliche Effizienzsteigerung durch eine Spezialisierung der Fertigung sogar erheblich höher als im Falle der Produktionserweiterung. Für eine Erweiterung der Firmengröße von 50% der optimalen Betriebsgröße auf 100% ist

demnach nur eine 7,25%ige Effizienzzunahme durch sinkende Stückkosten zu erwarten. Würde der Betrieb stattdessen auf flexible Spezialisierung umgestellt, wäre eine 25%ige Steigerung der Produktivität möglich (Minne 1990).

Obwohl vielfältige Hinweise auf eine Stärkung und Verbreitung solcher Strukturen hindeuten und ihr Potential zur Lösung ökologischer Probleme beträchtlich ist (vgl. Schleicher/v.Gleich 1989), bleibt doch fraglich, inwieweit sich ein derartiger Dekonzentrationsprozeß in der Wirtschaftsstruktur tatsächlich ohne aktive wirtschafts- und verkehrspolitische Begleitmaßnahmen durchsetzen kann. In den letzten Jahren hat sich gezeigt, daß das Flexibilisierungspotential von Großfirmen beträchtlich ist, und daß in vielen Branchen von einem Ende des Konzentrationsprozesses nicht die Rede sein kann. CAPELLO und GILLESPIE (1992) halten daher ein "Global-lokal"-Szenario für wahrscheinlicher, in dem große "Netzwerk-Firmen" dominieren, die die "economies of scale" flexibel mit den "economies of scope" verbinden und ein kommunikationsintensives Geflecht zwischen lokalen und globalen Organisationseinheiten aufrechterhalten. Derartige Einschätzungen stehen im Einklang mit den unten dargestellten grundsätzlichen Überlegungen zur Rolle der Informationstechnologien.

Eine erste Einschätzung des Verkehrsbedarfs für die beiden Szenarien "flexible Spezialisierung" und "Global-lokal" haben CAPELLO und GILLESPIE (1992) unter der Voraussetzung gleichbleibender verkehrspolitischer Rahmenbedingungen gegeben. In beiden Szenarien wird von einer Weltmarktorientierung der Produzenten ausgegangen. Daher sind in beiden Fällen die Absatzwege lang. Im Falle der flexiblen Spezialisierung wären die Beschaffungswege jedoch relativ kurz, setzen aber ein hochflexibles regionales Transportsystem für kleine Ladungsgrößen voraus. Im Falle des Szenarios "Global-lokal" mit internationalen Netzwerkfirmen wären auch die Beschaffungswege lang. Die Partiegrößen sind für beide Szenarien kleiner als in der traditionellen Massenproduktion.

Bei beiden Varianten ist unter gleichbleibenden verkehrspolitischen Rahmenbedingungen also ein beträchtliches, wenn auch unterschiedliches Verkehrswachstum zu erwarten. Die Flexibilisierung der Produktion erlaubt es unseres Erachtens jedoch in beiden Varianten, bei einem Ansteigen der Transportkosten eine starke Abschwächung des Verkehrswachstums zu erreichen, ohne gleichzeitig die wirtschaftliche Effizienz wesentlich zu beeinträchtigen. Dies soll im folgenden begründet werden.

Die herkömmlichen Methoden der Massenproduktion setzen große Absatzmärkte, große Produktionsflächen, das Zusammenführen großer Zahlen von Arbeitskräften und die Beschaffung großer Mengen von standardisierten Vorprodukten voraus. Natürliche Rohstoffe müssen vor der Weiterverarbeitung in aufwendigen und umweltbelastenden Prozessen gereinigt und homogenisiert werden, bevor sie als standardisierte Ausgangsstoffe (Stahl, Zement, Glas, Aluminium, Kunststoff, Holzfaserplatten) in die Fließbandproduktion eingehen können.

Die neuen flexiblen Fertigungstechnologien kommen hingegen einem effizienten Einsatz in kleinräumigeren Wirtschaftskreisläufen entgegen:

- Es kann vermehrt auf verschiedene Rohstofflieferanten der Region zurückgegriffen werden, da keine Notwendigkeit mehr besteht, große Mengen homogener Grundstoffe zu beziehen, die oft nicht im näheren Umkreis zu haben waren.
- Durch kleine Serien, engen Marktkontakt und schnelle Anpassung an sich ändernde Bedürfnisse ist ein Produktionsbetrieb je nach Branche in der Lage, seine Erzeugnisse in einem wesentlich kleineren Wirtschaftsraum abzusetzen.

11.2.2.2 Flexible Arbeitsorganisation

Die Aufweichung starrer Hierarchien, Teamarbeit und Dezentralisierung von Entscheidungskompetenzen sind wichtige Tendenzen in der Managementpraxis. Arbeitnehmer legen zunehmenden Wert auf Eigenverantwortung. Diese Entwicklungen und die inzwischen weitverbreiteten Erfahrungen mit neuen Managementformen erleichtern die Dezentralisierung von großen Unternehmen, verbessern die Kooperationsfähigkeit zwischen Firmen und ermöglichen eine bessere Anpassung an regionale Gegebenheiten.

11.2.2.3 Bedürfnis nach Orientierung im grenzenlosen Europa

Die gegenwärtigen Strategien der Europäischen Gemeinschaft führen auf der einen Seite zu einer verschärften Enträumlichung. Als Antwort darauf müssen viele Regionen im europäischen Kontext eine neue Rolle finden. Dabei wird eine regionale Orientierung, das Besinnen auf die eigenen Besonderheiten und das Gewinnen eines eigenständigen Profils immer wichtiger.

Einerseits suchen Unternehmen durch die Orientierung an regionalen Einheiten ein Profil zu erhalten oder zu gewinnen. Andererseits ist auch bei den Konsumenten ein steigendes Bedürfnis nach Orientierungspunkten, nach regionalen Identifikationen zu verzeichnen. Die Bereitschaft wächst, für qualitativ hochwertige Konsumgüter, insbesondere Nahrungsmittel aus der eigenen Region sogar ein wenig mehr zu zahlen. Nicht zuletzt hängt dies auch mit dem steigenden Umweltbewußtsein zusammen. Vor diesem Hintergrund ist eine zunehmende Tendenz zur Werbung mit der regionalen Herkunft bemerkbar. Die Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe scheint somit auch ökonomisch interessanter zu werden.

Wie groß diese regionalen Einheiten sein sollen, darüber gehen die Meinungen leicht auseinander. Unseres Erachtens sind Räume von der Größenordnung der NUTS II-Einteilung in der EG-Statistik mit 500'000 bis 3 Millionen Einwohnern und einer Ausdehnung, die eine zumutbare Hin- und Rückreise innerhalb eines Arbeitstages erlaubt, ein geeigneter Radius für sehr viele wirtschaftliche Zusammenhänge. Die optimale Ausdehnung wird jedoch je nach Funktionsbereich sehr unterschiedlich sein.

11.2.3 Regionalisierung und neue Informations- und Kommunikationstechnologien

Mit der Einführung der arbeitsteiligen Massenfertigung wurde begonnen, planende, konstruierende und organisierende Funktionen aus der konkreten Produktion herauszulösen. Mit der Zeit wurden diese Tätigkeiten organisatorisch immer deutlicher abgetrennt, was sich unter anderem im Wachsen des Dienstleistungsbereichs ausdrückt. Gleichzeitig wurden neue organisatorische Techniken für diese Tätigkeiten entwickelt, der Begriff Information gewann an Bedeutung. Damit war die Voraussetzung für die Entwicklung spezieller maschineller Techniken zur Informationsverarbeitung und -verbreitung geschaffen. Die neuen elektronischen Informationstechnologien haben einen bislang ungeahnten Produktivitätsschub im Dienstleistungsbereich ermöglicht und mit geringer zeitlicher Verzögerung auch die materielle Produktionstechnologie grundlegend verändert. Konstruktionen, Formen, Planungen, zeitliche Abläufe, steuernde Eingriffe etc. sind nun nicht mehr unmittelbar an materielle Substrate wie Spezialwerkzeuge, Maschinen, Gußformen, Transmissionsriemen und ähnliches gebunden und auch nicht mehr an die Fertigkeiten und das Wissen einzelner Personen. Information kann maschinell gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt und übermittelt werden und kann so die materielle Produktion mit einer bislang ungeahnten Flexibilität beeinflussen. Damit verschiebt sich das Schwergewicht der Wertschöpfung von der materiellen auf die immaterielle Produktion. Für die Kontrolle über den Wirtschaftsvorgang verliert die immer automatisiertere

konkrete materielle Produktion tendenziell an Bedeutung. Reichtum wird nun mehr denn je durch Innovationen geschaffen.

Diese Entwicklung hat hinsichtlich der räumlichen Organisation zwei Konsequenzen für die materielle Produktion:

- Die neuen flexiblen Produktionstechniken ermöglichen eine kostengünstige dezentrale materielle Produktion in relativ kleinen Seriengrößen (siehe oben).
- Die physische Kontrolle der materiellen Produktion verliert an Bedeutung. Zentralisierung von Macht muß sich nicht mehr auf eine Zentralisierung der Stoff- und Materialströme stützen. Großunternehmen können eine Vielzahl dezentraler Produktionsstätten über Informations- und Technologietransfer unter Kontrolle halten.

Dies bedeutet, daß Großunternehmen ihre Materialströme durchaus weitgehend regionalisieren können, ohne die Kontrolle über das Gesamtunternehmen zu verlieren. Das würde einer verkehrssparenden Variante des global-lokal-Szenarios von CAPELLO und GILLESPIE (siehe oben) entsprechen. Die interessantesten Ansätze hierfür finden sich im Nahrungsmittelsektor: Coca-Cola hat offensiv damit geworben, daß in jedem der neuen deutschen Bundesländer eine Produktionsstätte errichtet wird, die eine weitestgehend lokale Beschaffungspolitik betreibt - Bindeglied zur Mutterfirma ist die geheimnisvolle Coca-Cola-Essenz, von der nur geringe Mengen transportiert werden müssen. Nestlé hält seine weltweit über 600 Produktionsstätten vor allem durch zentrale technische Vorgaben mit hohem Innovationsrhythmus unter Kontrolle. Diese Beispiele zeigen, daß die Schaffung verkehrssparender kleinräumiger Materialkreisläufe im Zeitalter der Information durchaus nicht immer zur Stärkung regionaler Eigenheiten beitragen müssen, dafür aber umso problemloser in die bestehenden Wirtschafts- und Machtverhältnisse integriert werden können.

Die Auswirkungen der neuen Kommunikationstechnologien auf den Verkehrsbedarf sind jedoch - wie auch im Falle der flexiblen Spezialisierung - ambivalent. Zwar sind sie in vielen Fällen dazu geeignet, den Transport von Gütern und Personen zu ersetzen. Doch herrscht heute eher die Einschätzung vor, daß unter den bestehenden Rahmenbedingungen die verkehrsfördernden Effekte überwiegen: Die elektronische Kommunikation erweitert die Zugriffsmöglichkeiten auf Informationen über das internationale Wirtschaftsgeschehen und erhöht so die "verkehrsvermittelnden Kontakte" (Marti 1991 S. 257). Gleichzeitig wirken durch bessere Organisation freiwerdende Zeit- und Transportkapazitäten dem durch verkehrspolitische Instrumente zu schaffenden Verteuerungseffekt entgegen und können sich daher ungünstig auf den Modal Split auswirken.

11.3 Chancen für eine Senkung des gesamtwirtschaftlichen Materialaufwandes

Die oben beschriebenen Tendenzen des Wachstums des sogenannten Dienstleistungssektors und des steigenden Wertschöpfungsanteils der immateriellen Produktion deuten auf eine "Entmaterialisierung" der Wirtschaft hin. Dem stehen aber zwei andere Trends entgegen. Erstens spielen billige Massengüter im Gesamtkonsum immer noch eine bedeutende Rolle; durch Prozeßinnovationen in der Produktion werden sie laufend weiter verbilligt, ihre Vielfalt

nimmt zu, immer mehr von ihnen werden als Wegwerfprodukte konzipiert. Zweitens führt, der der Informationsgesellschaft innewohnende Zwang zur ständigen Innovation dazu, daß sogar hochwertige Güter immer schneller veralten und durch neue ersetzt werden, bevor sie unbrauchbar sind. Zentrales Machtinstrument und wichtigste Wertschöpfungsquelle ist in der Informationsgesellschaft die permanente Innovation. Dies führt zu einer fortgesetzten Beschleunigung des technischen und wirtschaftlichen Wandels (vgl. Kreibich 1986), mit dem weniger starke Regionen immer schwerer mithalten können.

Der gesamte Materialdurchsatz der Industrieländer sinkt aber immerhin seit einigen Jahren (Jänicke/Mönch/Ronneberg/Simonis 1988). Trotzdem steigt der Transportaufwand wegen häufigerer und immer längerer Transporte.

Hier soll zunächst die Frage untersucht werden, wie der Materialdurchsatz unserer Wirtschaft weiter gesenkt werden kann. Eine bewußte Verstärkung des Trends zu immer hochwertigeren und möglichst wenig materialintensiven Gütern kann zur Senkung des Transportaufwands wesentlich beitragen.

Die verkehrserzeugende Wegwerfgesellschaft gerät derzeit vor allem wegen des Müllnotstands unter Druck. Je schwerer Deponien und Müllverbrennungsanlagen politisch durchsetzbar sind und je mehr Müllexporte politisch geächtet werden, desto stärker wirken die Sachzwänge auf eine Abfallvermeidung. Je stärker die Erzeuger eine Verantwortung für den gesamten "Lebenszyklus" eines Produktes übernehmen müssen, je mehr die schnell wachsenden Entsorgungskosten in die Produktpreise einfließen, desto stärker werden auch die Anreize, abfallärmere Produkte herzustellen. Die Lebensdauer eines Produktes oder zumindest wichtiger Produktkomponenten könnten damit ein wichtiges Kriterium für Produktions- und Kaufentscheidungen werden. Gesetzliche Maßnahmen, die die Produktverantwortung des Produzenten auch auf den Abfall erweitern, befinden sich derzeit in der BRD in der Diskussion (vgl. ÖB 31/1992 vom 29.7. 1992, S. 3). Der ökologische Sachzwang zur Abfallvermeidung und Ressourcenschonung kann sich damit auch dämpfend auf die Transportmenge auswirken. Dies gilt insbesondere für unternehmerische Strategien, die auf die Langlebigkeit von Gütern setzen.

Die Verbesserung der Langlebigkeit von Gütern scheint jedoch angesichts der sich beschleunigenden Innovationsrhythmen ein schwieriges Unterfangen. Möglich scheint sie vor allem bei wenig prestigeträchtigen Verbrauchsgütern.

Ein wichtiger Aspekt ist auch die Intensität der Nutzung von Produkten. Der Materialdurchsatz steigt unnötig bei Produkten, deren Ausnutzung gering ist. Das Auto z.B. wird zu 95% seiner Zeit nicht genutzt. Dieser geringe Ausnutzungsgrad eines kapital- und materialintensiven Konsumguts verschwendet nicht nur Parkraum, sondern auch Material (vgl. unten). Die gemeinschaftliche Nutzung solcher materialaufwendigen Konsumgüter (z.B. Waschmaschinen in größeren Miethäusern) könnte zur Reduzierung des zur Befriedigung unserer Bedürfnisse notwendigen Materialaufwands beitragen. Dies kann jedoch nur dann gelingen, wenn diese Güter von den Verbrauchern vor allem als nützliches Gerät und nicht als Prestigeobjekt angesehen werden.

Aussichtsreiche Strategien für eine Verringerung des Materialdurchsatzes sollten vor allem auch auf einen größeren Anteil von immateriellen Dienstleistungen am Endverbrauch zielen (siehe auch Schöne 1987). Eine Verschiebung von Wertvorstellungen in dieser Richtung zeichnet sich ab und kann weiter gefördert werden. Die Alternativen sind vielfältig und können durch geeignete strukturpolitische Maßnahmen unterstützt werden: Öffentlicher Verkehr und Leihwagen statt eigenes Auto, Wäschedienst statt Waschmaschine für kleine Haushalte, Hotelbesuch statt kaum genutzter Ferienwohnung.

11.4 Gestaltungsmöglichkeiten für eine transporteffiziente räumliche Organisation der Wirtschaft

Die räumliche Organisation der Wirtschaft ist durch vielfältige Wahlmöglichkeiten gekennzeichnet und wird durch eine Vielzahl von Variablen beeinflusst. Allgemeine Aussagen lassen sich daher schwer machen. Sinnvoller scheint es, aus der Perspektive verschiedener Akteure die Möglichkeiten der Beeinflussung des Transportaufwandes näher zu betrachten. Im folgenden sollen die Perspektive des Einzelbetriebs, die Perspektive der Region als territoriale und politische Einheit sowie die Perspektive des Verbrauchers untersucht werden. Andere wichtige Perspektiven wie die eines weitverzweigten Unternehmens oder der Europäischen Gemeinschaft als Ganzes lassen sich teilweise aus dieser Darstellung erschließen.

11.4.1 Unternehmensstrategien

Die räumliche Struktur der Warenflüsse ist heute nur zu einem geringen Teil durch die Transport- bzw. Logistikkosten bestimmt. Produktionsstandorte sind häufig historisch gewachsen, waren möglicherweise einmal transportoptimal, sind es aber infolge Verschiebungen bei den Absatz- und Beschaffungsmärkten schon lange nicht mehr. Insbesondere bei hochwertigen Gütern ist der Transportkostenanteil am Produktwert sehr gering. Im Durchschnitt der gesamten industriellen und landwirtschaftlichen Produktion der er bei etwa 6% (vgl. Unterhuber 1991, S. 27; Tabelle 17).

11.4.1.1 Fertigungstiefe

Die meisten Produkte durchlaufen von der Rohstoffgewinnung bis zum Verbraucher eine große Zahl von Verarbeitungs- und Lagerungsschritten an verschiedenen Orten. Generell läßt sich sagen, daß mit der Anzahl dieser Schritte der Transportaufwand wächst. Die gegenwärtig verstärkte Tendenz, im Hinblick auf eine größere Flexibilität in den einzelnen Betrieben die Fertigungstiefe zu verringern, d.h. Fertigungsschritte auszulagern, führt somit zu einer deutlichen Steigerung des Transportaufwandes.

Man kann jedoch davon ausgehen, daß durch eine Steigerung der Transportkosten der Trend zur Auslagerung aufgehalten werden kann. Die Tatsache, daß konkurrierende Unternehmen mit einer unterschiedlichen Fertigungstiefe arbeiten, zeugt davon, daß ihre Senkung nicht die einzige erfolversprechende Marktstrategie sein muß.

11.4.1.2 Vertriebslogistik / kundennahe Fertigung

Ebenfalls verkehrsfördernd (und vor allem auch bahnfeindlich) wirkt sich die durch die Vollendung des Binnenmarkts beschleunigte Reorganisation der Vertriebslogistik aus. Betriebswirtschaftlich bestehen die Logistikkosten nicht nur aus den Transport-, sondern auch aus den Lagerhaltungskosten. Bei einer Verringerung der Zahl der Lager steigt zwar der Transportaufwand, doch sinken die Lagerhaltungskosten. Das notwendige Inventar eines einzelnen Lagers steigt nur ungefähr mit der Quadratwurzel des von ihm zu bewältigenden Umsatzes. Zudem lassen sich Großlager mit modernen Techniken heute äußerst effizient organisieren. Die Zahl der Auslieferungslager für hochwertige Konsumgüter in Europa wird damit vor allem durch die noch immer bestehenden Unterschiede zwischen den nationalen Märkten und die maximalen im Nachtsprung zurücklegbaren Strecken bestimmt (vgl. Weigel 1992). Für das Aufhalten dieses verkehrsfördernden Trends scheint die Beibehaltung von Engpässen im Straßenverkehr damit mindestens eben so wichtig wie eine Erhöhung der Transportkosten.

In der Regel kann man davon ausgehen, daß bei der Endfertigung von Konsumgütern die Marktnähe der Produktion Voraussetzung für eine geringe Transportintensität ist (Tanja 1991, S. 155). Daher hängt der notwendige Transportaufwand eng mit der Betriebsgröße in der Endfertigung zusammen. Gibt es nur wenige Herstellungsbetriebe für ein Produkt, dann sind die Standorte notwendigerweise zentralisiert. Zwischen Endverbraucher und Produzent entstehen weite Transportwege. Bei vielen kleinen Betrieben ist hingegen eine größere Nähe zum Endverbrauch anzunehmen. Ein großer Anteil kleiner und mittlerer Betriebe bei der Herstellung von Konsumgütern kann daher ein Indikator für verkehrsvermeidende Wirtschaftsstrukturen sein, wenn diese gleichmäßig über den Raum verteilt sind. Doch einige Branchen sind trotz eines hohen Anteils kleiner Betriebe regional konzentriert (wie z.B. die italienische Textilindustrie). Auch große Konzerne haben unterschiedliche Standortkonzepte. Diese reichen von einer zentralisierten weltmarktorientierten Produktion bis hin zu einer regionalisierten kundennahen Endfertigung. Im allgemeinen birgt jedoch wirtschaftliche Konzentration die Gefahr einer Zusammenlegung von Betrieben und dementsprechend steigendem Transportaufwand.

Auch bei Betrieben, die Zwischenprodukte liefern, sollten die Absatzwege möglichst kurz sein. Sucht man einen neuen Standort für einen solchen Betrieb, treten jedoch Zielkonflikte auf: Die unterschiedlichen Erfordernisse der Beschaffungs- und Absatztransporte müssen dann in jedem einzelnen Fall gegeneinander abgewogen werden.

11.4.1.3 Beschaffungspolitik

Die Beschaffung von Zulieferprodukten aus der unmittelbaren Umgebung ist unter Transportgesichtspunkten sicher optimal. Großproduzenten können selber zum Aufbau eines regionalen Zulieferernetzes beitragen, sie können regionale Wirtschaftsstrukturen entscheidend prägen. Das hat Vor- und Nachteile. In der Realität neigen sie einerseits zu einer globalen kostenoptimierenden Beschaffungspolitik, andererseits aber auch zur Einbindung der Zulieferer in die Technologie- und Produktsstrategien der Konzerne. Diese Einbindung erfordert enge Kommunikationsbeziehungen, die bei kurzen Distanzen weniger kostspielig sind.

Kleinproduzenten müssen für eine regionale Beschaffungspolitik hingegen weitgehend auf die bestehenden regionalen Strukturen zurückgreifen. In der Praxis ist die Information über regionale Beschaffungsmöglichkeiten oft recht lückenhaft, so daß unnötigerweise auf weit entfernte Lieferanten zurückgegriffen wird.

Moderne Standorttheorien betonen, daß die räumliche Nähe und enge Kooperationsbeziehungen zwischen Zulieferindustrien zu einem entscheidenden Standortfaktor geworden ist (vgl. Borner 1991, S. 71f; Läßle 1989). Räumlich konzentrierte Cluster in den Zulieferindustrien ermöglichen "positive externe Effekte" wie die schnelle Anpassung einer gemeinsamen Informations-, Qualifikations- oder Vertriebsinfrastruktur oder sich gegenseitig befruchtende Innovationen. Wirtschaftshistorisch haben sich immer wieder solche regionalen Cluster herausgebildet, in denen sich die Kompetenz in einem Bereich befruchtend für einen anderen Bereich auswirkte (z.B. Textilfärberei und Chemieindustrie; Uhrenindustrie und Feinmechanik/Medizintechnik; vgl. ausführlich: Schleicher-Tappeser 1992, S. 82ff.). Der gezielte Aufbau und die strategische Förderung solcher Cluster und Netzwerke zwischen Industrien in einer Region ist damit ein strategisches Element nicht nur der regionalen Wirtschaftsförderung, sondern unter Umständen auch der Verkehrsvermeidung.

11.4.1.4 Kostentransparenz und Entwicklung der Transportkosten

Der Informationsstand der Industrie über den in den Produkten enthaltenen Transportaufwand ist vor allem bei den zugekauften Vorprodukten meist völlig unzureichend. Eine konsequente Transportvermeidungspolitik auf betrieblicher Ebene setzt voraus, daß die entsprechenden Informationen vorhanden sind. Eine aus umweltpolitischen Gründen notwendige drastische Erhöhung der Transportkosten wird Produkte unterschiedlicher Transportintensität verschieden stark treffen. Dies muß auch aus betriebswirtschaftlicher Sicht bei einer vorausschauenden Beschaffungspolitik berücksichtigt werden. Es erscheint daher wünschenswert, ein systematisches Berichtswesen über den Transportkostenanteil von Produkten aufzubauen.

Bei im wesentlichen stagnierenden Frachtraten und einer immer besseren Qualität der Transportdienstleistungen eröffneten sich in der Vergangenheit immer weitere Spielräume für zusätzliche Transporte, weil der Warenwert pro Gewichtseinheit anstieg. Eine überschlägige Abschätzung ergibt, daß Waren durchschnittlich bei gleichem Transportkostenanteil heute doppelt so weit transportiert werden können wie vor zwanzig Jahren (der notwendige zusätzliche Verpackungsanteil ist in dieser Überschlagsrechnung allerdings nicht enthalten). Die Transportkosten werden also beträchtlich zunehmen müssen, bevor sie die Raumstruktur der Wirtschaft wesentlich beeinflussen können.

11.4.2 Regionalpolitik

Aus der Perspektive einer politisch-administrativen und territorialen Einheit regionaler Größenordnung lassen sich im wesentlichen vier Bereiche für die Förderung einer transportextensiven Wirtschaftsstruktur ausmachen: Information, selektive Wirtschaftsförderung, öffentliches Beschaffungswesen und Infrastrukturpolitik.

11.4.2.1 Förderung der innerregionalen Vernetzung durch Informations- und Kommunikationssysteme

Viele Kooperationsmöglichkeiten und denkbare Lieferbeziehungen innerhalb einer Region bleiben deshalb ungenutzt, weil die Information darüber nicht zur rechten Zeit am rechten Ort vorhanden war. Wirtschaftsinformationssysteme und Nachschlagewerke sind meist national, europäisch oder gar weltweit organisiert; Kleinbetrieben fällt der Zugang dazu, besonders als Informanten schwer. Regionale Verbände, die Kammern und regionale Messen erfüllen hier eine wichtige Funktion, aber besonders für Spezialprobleme oder nur gelegentlich auftauchende Beschaffungsfragen sind sie oft ungeeignet. Wo nicht spezialisierte industrielle Netzwerke eine intensive Kommunikation gewährleisten, arbeiten die einzelnen Betriebe oft unvermittelt nebeneinander her. Hier könnten unterschiedliche Maßnahmen und Initiativen hilfreich sein:

- Detaillierte regionale Wirtschaftsstudien könnten einen besseren Überblick über die spezifischen Potentiale und Qualitäten einer Region verschaffen und zur Herausarbeitung von Entwicklungsschwerpunkten dienen, auf die sich weitere Vernetzungsbemühungen konzentrieren können.
- Regionale Nachschlagewerke und Datenbanken über die in der Region ansässigen Betriebe sowie die angebotenen Güter und Dienstleistungen könnten das Anknüpfen innerregionaler Lieferbeziehungen erleichtern. Sie müßten für alle denkbaren Nutzer leicht zugänglich sein und eine schnelle Aktualisierung gewährleisten.

- In Kombination mit derartigen Datenbanken sind spezialisierte Kommunikationssysteme und regionale Börsen denkbar. Sie könnten für regionale Kleinbetriebe eine ähnliche Funktion erfüllen, wie es entsprechende weltumspannende Systeme für international operierende Großfirmen tun.
- Für die Bevölkerung in der Region sind geeignete Informationsmedien über die regionalen wirtschaftlichen und ökologischen Kreisläufe und Abhängigkeiten zu entwickeln. Sie sollten auch in den Schulen eingesetzt werden. Die einfache Frage, woher Dinge unseres täglichen Bedarfs tatsächlich kommen und welche Verarbeitungsstufen sie durchlaufen haben, ist auch für gutinformierte Erwachsene oft kaum zu beantworten. Eine bessere Information könnte das Konsumverhalten merklich beeinflussen.

11.4.2.2 Infrastrukturpolitik

Kommunikations- und Transportinfrastrukturen sollten daraufhin überprüft werden, inwiefern eine stärkere Förderung der innerregionalen Relationen gegenüber den Fernbeziehungen möglich ist. So ist etwa die weiter oben vorgeschlagene Einführung von Güterverkehrszentren und Gewichtsbeschränkungen im städtischen Güterverkehr im Einzelfall daraufhin zu überprüfen, wie sie sich auf den regionalen und auf den Fernverkehr auswirkt.

Ein effizienter öffentlicher regionaler Personenverkehr kann die wirtschaftliche Integration einer Region deutlich verstärken. Auch Telekommunikationstarife sollten auf ihre Raumwirksamkeit überprüft werden.

11.4.2.3 Wirtschaftsförderung und Technologiepolitik

Über eine selektive Wirtschaftsförderung hat die öffentliche Hand verschiedene Möglichkeiten, bestimmte Typen von Betrieben und die Bildung von Kooperationsnetzen gezielt zu fördern. Bei der Vergabe von Grundstücken, Krediten und Beihilfen sollten im Einzelnen auszuarbeitende Kriterien berücksichtigt werden, die auf eine Verminderung des Transportaufwandes und eine Stärkung regionaler Lieferverflechtungen abzielen.

Bei der Vergabe von Fördermitteln für Forschung und Entwicklung könnte größeres Gewicht auf Techniken für die Nutzung lokaler Rohstoffe gelegt werden.

11.4.2.4 Öffentliches Beschaffungswesen

Weithin unterschätzt wird die Möglichkeit der öffentlichen Hand, mithilfe ihrer Beschaffungspolitik auf die Wirtschaftsstrukturentwicklung Einfluß auszuüben. Die Umstellung aller Küchen in öffentlichen Einrichtungen auf regionale Beschaffung hätte beträchtliche Struktureffekte in Landwirtschaft und Nahrungsmittelindustrie zur Folge. Auch im Bausektor sind die öffentlichen Hand und öffentlich kontrollierte Wohnungsbaugesellschaften gewichtige Auftraggeber. Durch veränderte Beschaffungskriterien können nicht nur die lokalen Lieferverflechtungen gestärkt, sondern auch bewußt umweltfreundliche Innovationen gefördert werden. Einer lediglich regionalorientierten Beschaffungspolitik, die keine innovatorischen Komponenten aufweist, setzen neue EG-Richtlinien enge Grenzen.

11.4.3 Verbraucherverhalten

Moderne Außenhandelstheorien (Linder-Theorem; vgl. Borner 1991) stellen fest, daß der internationale Austausch von Gütern vor allem zwischen Ländern mit einem ähnlichen Entwicklungsstand stattfindet. Der Güteraustausch ist "substitutiv", d.h. es werden ähnliche Produkte ausgetauscht. Motor des internationalen Handels werden damit weniger Unterschiede in den Produktionskosten, sondern vielmehr ähnliche Nachfragebedingungen. In Hoheinkommensländern führen diese zu einer Ausdifferenzierung der Qualitätsanforderungen und des Geschmacks.

Eine verstärkte Orientierung des Konsums auf in der Region hergestellte Produkte bedeutet in der Regel eine Einschränkung hinsichtlich der Vielfalt der Produktvarianten und hinsichtlich der Verfügbarkeit. Auf der anderen Seite ermöglicht gerade eine solche Beschränkung Überschaubarkeit, erlaubt unter Umständen persönliche Kontakte mit den Produzenten schafft Identifikations- und Orientierungsmöglichkeiten.

Die Motivation für selektive Einschränkungen gegenüber der heute angebotenen Vielfalt kann ökologisch begründet sein, regionalpolitische Zielsetzungen verfolgen oder in der Suche nach verlässlichen Qualitätsprodukten bestehen. Offensichtlich ist eine wachsende Anzahl von Verbrauchern vor allem bei den Lebensmitteln auch bereit, dafür ein wenig mehr zu zahlen. Einem offensiveren Aufgreifen des Bedürfnisses nach Überschaubarkeit und Orientierung stehen jedoch EG-Regelungen zur Werbung mit der regionalen Herkunft entgegen.

Besonders im Nahrungsmittelbereich scheint es möglich, die Versorgung zu einem größeren Anteil mit regionalen Qualitätsprodukten zu gewährleisten. Da dies auch zu einer Erhaltung der regionalen Landwirtschaft und der von ihr geprägten Kulturlandschaft beiträgt, sind hierfür Bündnispartner in der Landwirtschaft, bei den Naturschutzverbänden und gegebenenfalls im Tourismussektor zu finden (siehe unten Branchenprofil Nahrungsmittel).

11.5 Branchenprofile im Vergleich

Um Verkehrsvermeidungspotentiale identifizieren zu können, muß man sich auf die Ebene einzelner Branchen bzw. einzelner Produkte begeben. Auf dieser Ebene kann man beobachten, daß es Alternativen mit unterschiedlicher Umweltverträglichkeit gibt. Die Analyse der Vermeidungspotentiale kann auf drei Ebenen ansetzen:

- auf der Ebene der Produkte: Langlebigkeit, große Reparaturfreudigkeit und hohe Nutzungshäufigkeit senken den Material- und damit Transportbedarf je Zeiteinheit,
- auf der Ebene der Branchen: In einer Branche haben sich unterschiedliche logistische Systeme und Unternehmensstrategien zur Herstellung vergleichbarer Produkte entwickelt. Diese Unterschiede vermitteln auch Hinweise auf Verkehrsvermeidungspotentiale. Da eine "produktbezogene Transportkettenanalyse" (Boge 1991) nicht existiert, muß man sich bisher mit groben Indikatoren begnügen. Wichtige Anhaltspunkte beziehen sich auf:
 - die Konzentration in einer Branche (je stärker die Konzentration, desto wahrscheinlicher ist eine transportintensive Standortzentralisierung)

- die Fertigungstiefe (je geringer die Fertigungstiefe, desto größer wird der Transportbedarf)
- und die räumliche Verteilung (je weniger Zweitstellen, desto größer sind die Transportwege zum Endverbraucher),
- auf der Ebene der Produktlinie: In der Ökologiediskussion ist der Bedürfnisbegriff entwickelt worden (vgl. Gleich u.a. 1988a, Friege 1988f), um Alternativen zu vorhandenen Produkten ausfindig machen zu können. Dabei geht man davon aus, daß es nicht ein Bedürfnis auf ein "Auto", auf "Strom" oder auf "Kunststoffe" gibt, sondern daß diese Produkte eine bestimmte Funktion erfüllen: Mobilität, Licht oder Wohnen. Diese Bedürfnisse können auch auf andere Weise befriedigt werden. Hier bieten sich Gestaltungsmöglichkeiten für eine ökologische Strukturpolitik, die entsprechenden Anreize und Rahmenbedingungen zu schaffen.

Die verfügbaren Daten zur Automobil- und zur Nahrungsmittelindustrie sollen im folgenden exemplarisch ausgewertet werden, um erste Eindrücke von unterschiedlichen Produktionskonzepten zu erhalten. Diese Analyse ist als eine erste Grobabschätzung angelegt.

11.5.1 Die Automobilindustrie

Die Automobilindustrie ist in vielfacher Hinsicht von Bedeutung für die Untersuchung von Potentialen für eine Strategie der Verkehrsvermeidung. Hinsichtlich der Beschäftigung und des Umsatzes gehört sie zu einem der größten Industriezweige Europas. Über 7% der Wertschöpfung und über 6% der Beschäftigten in der EG sind an die Produktion von Automobilen gebunden (Buigues 1991, S. 24).

Das Produkt der europäischen Automobilindustrie ist nicht nur im Gebrauch einer der Hauptverursacher von Umweltschäden. Auch bei der Herstellung des Autos entstehen nicht unerhebliche CO₂-Emissionen. Bei einer angenommenen Fahrleistung von 150 000 km macht die Herstellung eines Autos im Durchschnitt bereits 10% der gesamten während seiner Lebensdauer entstehenden CO₂-Emissionen aus (Martin 1992, S. 53). Dabei spielt der Transport von Einzelteilen eine erhebliche Rolle. Für die Herstellung von 10 Autos werden 2 1/2 LKW-Ladungen in der Regel über mehrere hundert Kilometer transportiert (Vester 1990, S. 123).

Das Wachstum des Güterverkehrs ist im Bereich der Konsumgüter besonders groß.²⁸ Als ein bedeutender Produzent von Konsumgütern hat die Automobilindustrie daran einen großen Anteil. Die täglichen Güterströme für BMW hat LEMPA (1990, S. 99) in einem Schaubild dargestellt. Täglich benötigt der Konzern 138 LKW-Ladungen.

Auch in qualitativer Hinsicht ist die Automobilindustrie von großer Bedeutung. Ihre Produktionsstrategien waren in den letzten Jahrzehnten immer wieder "Modell" für industrielle Produktionskonzepte in anderen Branchen. Auch hinsichtlich der Globalisierung von Produktion und Beschaffung oder neuer flexibler Zuliefersysteme gilt die Automobilindustrie nach einer Übergangskrise als führend (vgl. Jürgens u.a. 1989).

Die Analyse der Potentiale für die Vermeidung von Güterverkehr bei der Herstellung von Automobilen kann auf den drei oben beschriebenen Ebenen ansetzen:

²⁸ Detaillierte Aufschlüsselungen konnten in der Erhebungszeit nicht verwendet werden

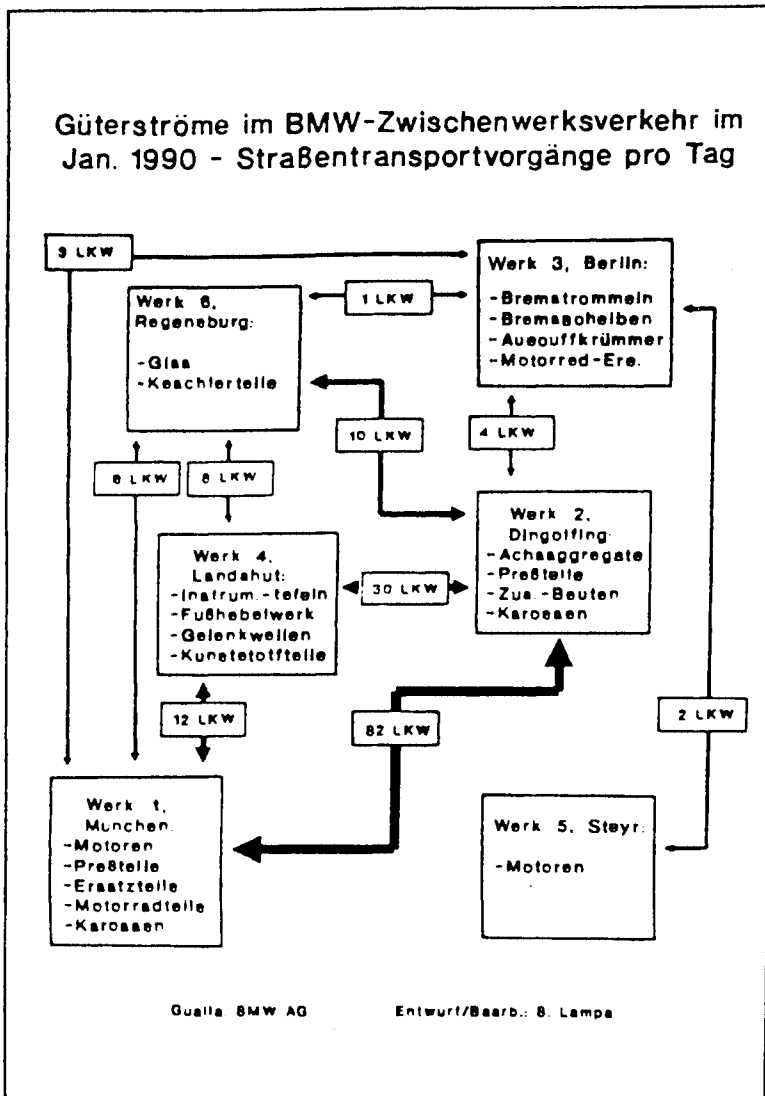


Abb. 25 Die täglichen Güterströme bei BMW (Lempa 1990, S. 99)

- das Produkt Auto selbst kann hinsichtlich seiner Reparaturfreundlichkeit und seiner Langlebigkeit anders gestaltet werden,
- es gibt unterschiedliche Transportintensitäten für die Herstellung eines Autos,
- und es gibt andere Transportmittel als das Auto (Bahn, Fahrrad), deren Herstellung weniger verkehrsintensiv ist.

Das Auto

Hinsichtlich des Produktes Auto bestehen zwei wesentliche Ansätze zur Verkehrsvermeidung: Einerseits kann das Produkt selber langlebiger und reparaturfreundlicher hergestellt werden. So unterscheiden sich heute schon verschiedene Marken hinsichtlich ihrer Lebensdauer (vgl. Mercedes versus Volkswagen). Derzeit sind ein Drittel der Bestandteile (gemessen in Gewicht) eines Altautos nicht mehr wiederverwertbar und gelten in der BRD seit 1990 als Sondermüll (Ewen 1992, S. 46; in:

Lüers 1992). Bei diesen Rückständen wurden hohe PCB-Gehalte festgestellt. Bei der Wiederverwertung des Stahlschrotts werden - ähnlich der Müllverbrennung - Dioxine frei. Durch den wachsenden Kunststoffanteil des Autos erhöht sich dieser Problemmüllanteil (vgl. Seifried 1990, S. 45). Schon bei der Herstellung fallen pro Auto (bei einem Gewicht von 1 Tonne) 25 Tonnen Abfälle an (Ewen 1992, S. 45; in: Lüers 1992). Teilweise entstehen diese Abfälle bei der Rohstoffgewinnung in Ländern der Dritten Welt (ebda. S. 46), in denen mangels Sicherungsmaßnahmen beträchtliche ökologische Folgekosten durch den Rohstoffabbau entstehen (vgl. Hey 1989). Diese Skizze des Abfallproblems Auto macht deutlich, welche beträchtlichen Zusatzkosten zum Verkaufspreis eines Autos hinzukommen, wenn die ökologischen Folgekosten der Autoproduktion ernsthaft internalisiert werden. Steigende Entsorgungskosten werden daher auch beim Produkt Auto zu einem veränderten Produktdesign führen (vgl. die Forderungen der IGM 1991). Andererseits ist die Auslastung des Produktes Auto mit ca. 5% seiner Kapazität (Ullrich 1990, S. 180) denkbar gering. Die Verbreitung von Leihautos, von Leasing-Modellen und Autogemeinschaften sind Einzelinitiativen, die der Eindämmung dieser "gigantischen Verschwendung von Ressourcen und Volksvermögen" (Ullrich 1990, S. 180)

dienen. Beide Ansätze vermindern die Anzahl der in einem Zeitraum benötigten Autos und vermeiden damit auch Verkehr.

Die Automobilindustrie

Auch innerhalb der Produktlinie Auto bestehen wachstumsbegrenzende oder verkehrsvermeidende Potentiale. Innerhalb der Automobilindustrie wurden verschiedene Standort- und Produktionskonzepte entwickelt, aus denen man qualitativ beträchtliche Vermeidungspotentiale ableiten kann. Die vorliegenden Untersuchungen liefern hierfür einige sehr grobe Anhaltspunkte, auch wenn eine Quantifizierung bei der derzeitigen Datenlage kaum möglich ist.

Der bedeutsamste verkehrserzeugende Trend in der Automobilindustrie in den letzten Jahren ist die Senkung der Fertigungstiefe. Dieser Trend folgte dem Produktivitäts- und Qualitätsvorsprung der japanischen Automobilindustrie, die international Vorreiter bei der Auslagerung von Produktionsstufen ist (vgl. Jürgens 1989, S. 120; Sauer 1990, S. 52f). Von der Auslagerung der Fertigung verspricht man sich "Kostensparnisse" bzw. "Rationalisierungsvorsprünge" und eine "Qualitätssteigerung". Die Auslagerung von Fertigungsschritten senkt die rentable Mindestgröße bei der Endmontage. Durch die vielfältige Kombination und Rekombination von Einzelteilen in der Massenproduktion wird die Entwicklung zahlreicher Variationen leichter möglich. Man arbeitet also nach dem Baukastenprinzip: standardisiert hergestellte Bausätze werden in immer neuen Rekombinationen zusammengesetzt. Die Ausnutzung von Skalenerträgen bei der Massenproduktion verlagert sich also von der Endmontage, die eher flexibel und verbrauchsnahe ist, auf die Zulieferer. Auf diese Weise gelingt es einem europäischen Hersteller, über 200 000 Optionen eines Autotyps anzubieten. General Motors gehört in dieser Hinsicht zu den Vorreitern (vgl. Jürgens 1989a, S. 75ff). Die Risiken eines beschleunigten Modellwechsels und von Nachfrageschwankungen werden somit auf die Zulieferindustrien abgewälzt - was die Marktanpassungsfähigkeit der großen Automobilproduzenten beträchtlich erhöht (Sauer 1989, S. 8). Kosten werden weiterhin durch die Auslagerung von lohnintensiven Teilfertigungen in Billiglohnländer gespart (Sauer 1990, S. 56f). Nach dem japanischen Vorbild entsteht damit eine "pyramidale Struktur" der Zulieferer. In der Zentrale befinden sich die strategischen Bereiche wie die Forschung und die für die Produkt- und Prozeßinnovation wichtigen Bereiche, weiter unten in der Pyramide befinden sich die Niedriglohn- und "Low-tech-Teile". Entsprechend hierarchisiert sind auch die Lohn- und Arbeitsbedingungen von der Spitze zur Basis der Pyramide.

Hinsichtlich dieses allgemeinen Trends gibt es jedoch beträchtliche Unterschiede. Offensichtlich gestaltet sich die strategische Entscheidung des "make or buy" zwischen Eigenfertigung und Produktionsauslagerung für die einzelnen Konzerne unterschiedlich. Dies wird durch folgende Überlegung deutlich: Einerseits senkt die Auslagerung Kosten und Risiken bzw. erhöht die Flexibilität des Automobilproduzenten, andererseits werden aber auch die Transaktionskosten höher, d.h. der logistische Aufwand von Produktionskoordination und Transport sowie die Einbindung der Zulieferer in die Konzernstrategien. Diese gegenläufigen Kostenkurven sind von Konzern zu Konzern unterschiedlich. Generell kann man sagen, daß die großen Massenhersteller eine wesentlich geringere Fertigungstiefe haben als die Hersteller von gehobenen Modellen. Die Auslagerung der Produktion wird jedoch auch auf die gesunkenen Transportkosten zurückgeführt, durch die die Transaktionskosten wesentlich gesenkt wurden (Sauer 1990, S. 54).

Hinsichtlich der Berechnung von Fertigungstiefen gibt es erhebliche methodische Differenzen (vgl. Jürgens 1989b, S. 120f). Was aber im Kontext mit der Diskussion um die Verkehrsvermeidung in der Automobilindustrie wichtig ist: mit jeder der Berechnungsmethoden kann man nachweisen, daß die Fertigungstiefe bei den Automobilkonzernen der Welt sehr unterschiedlich ist. Zwischen dem Konzern mit der niedrigsten Fertigungstiefe und dem Konzern mit der höchsten beträgt dieser Unterschied mehr als 100% (vgl. Abb. Lempa 1990, S. 47). Zwischen 1975

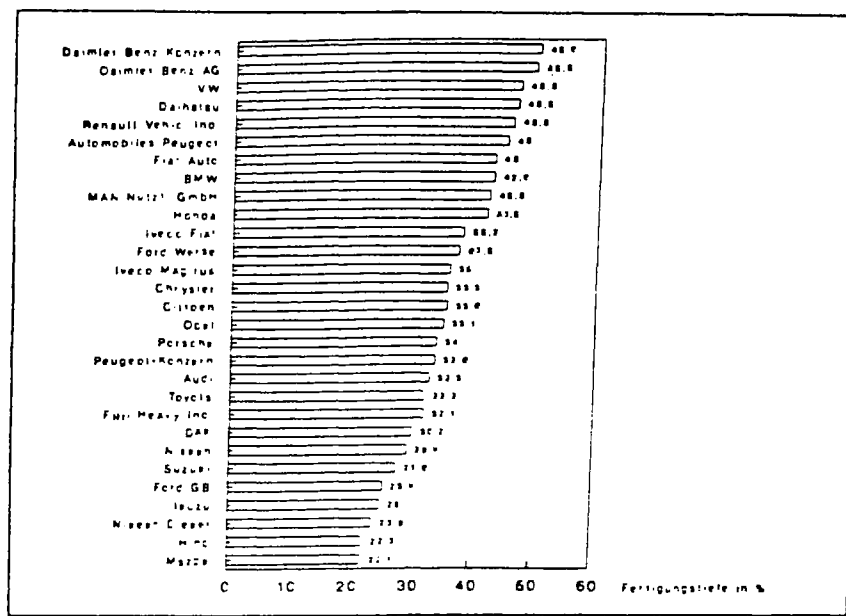


Abb. 26 Fertigungstiefe der Automobilhersteller

und 1985 haben die großen deutschen Automobilkonzerne ihre Fertigungstiefe um ca. 25% reduziert (Jürgens 1989b, S. 123). Untersuchungen über die Auswirkungen dieser Entwicklung auf die Nachfrage nach Transportleistungen existieren jedoch nicht. Deshalb lassen sich die Folgen verringerter Fertigungstiefe auf das Wachstum des Güterverkehrs noch schwer quantifizieren. Man kann aber davon ausgehen, daß sie erheblichen zusätzlichen Verkehr erzeugt haben.

Mit der Senkung der Fertigungstiefe haben die Automobilkonzerne auch begonnen, Just-in-Time-Strategien einzuführen. Diese haben vielschichtige Auswirkungen auf den Verkehrsbedarf. Gegenüber der Eigenfertigung wirken sie sich verkehrserzeugend aus, weil Teile von außerhalb des Betriebes angeliefert werden müssen. Gegenüber traditionellen Lieferbeziehungen können sie sich jedoch langfristig durchaus verkehrssparend auswirken. Die montagesynchrone, zeitgenaue Anlieferung von Bauteilen funktioniert am einfachsten, wenn die Zulieferer sich in räumlicher Nähe zur Endmontage befinden. Montagesynchrone Anlieferung findet in der Regel in einem Radius von 50 km von der Endmontage statt. Lieferanten, die in mittleren und größeren Entfernungen produzieren, sind hingegen nur zu einer tages- oder wochengenauen Anlieferung in der Lage (vgl. Lempa 1990, S. 144). Bei der Ansiedlung neuer Werke gibt es damit durchaus einen Trend zu einer räumlichen Konzentration der Zulieferfirmen um die Endmontage herum (ebda. S. 108). Dies ist auch die typische Struktur der japanischen Produzenten (ebda. S. 43). Es gibt jedoch erhebliche Trägheitsmomente hinsichtlich der Entwicklung der räumlichen Konzentration - historisch gewachsene Lieferbeziehungen und die gewachsene Standortgebundenheit von Zulieferern verhindern eine schnelle räumliche Konzentration (ebda. S. 110f). Die positiven und negativen Verkehrseffekte von JIT-Konzepten werden sich daher voraussichtlich tendenziell aufheben. Zudem spielt die JIT-Zulieferung vor allem wegen ihres hohen logistischen Anspruchs und ihres begrenzten Einsatzbereichs selbst in der Automobilindustrie eine zwar wachsende, aber dennoch untergeordnete Rolle (ebda. S. 102; Sauer 1990, S. 249).

Hinsichtlich der Standortpolitik der Automobilkonzerne hat sich weitgehend die kundennahe Endmontage bei einer kostenminimierenden, kontinentalen Beschaffungspolitik durchgesetzt. Versuche, ein Weltauto zu produzieren, d.h. ein identisches Auto für den Weltmarkt in wenigen kontinentalen Standorten, haben die Hoffnungen, die in sie gesteckt wurden, nicht erfüllt. Dieser Versuch ist insbesondere von GM (General Motors) Ende der siebziger Jahre gestartet worden. Von dieser Weltautomobilstrategie ist heute im wesentlichen ein globales bzw. eine kontinentales Zuliefernetz übrig geblieben. Das "Weltauto" war nicht genügend angepaßt an die unterschiedlichen Nachfrageentwicklungen und den unterschiedlichen Geschmack in den einzelnen Regionen (vgl. Jürgens 1989a, S. 75ff; Sauer 1990, S. 120f).

Die meisten Automobilkonzerne in Europa haben ihre nationalen Produktionsstandorte und nur wenige andere Montagebetriebe in anderen Ländern. Dies gilt für die deutschen, italienischen und französischen Hersteller. Die Standortpolitik von GM ist mit 5 Produktionsstandorten in Europa hingegen dezentralisierter.

11.5.1.1 Exkurs: Zulieferbeziehungen und Standortpolitik von General Motors in Europa

Exemplarisch sollen im folgenden einige genauere Informationen zu General Motors (GM), dem größten Automobilproduzenten der Welt, zusammengetragen werden. Die über die Literatur verfügbaren Informationen belegen, daß GM ein europaweites Zuliefernetz entwickelt hat, das einen erheblichen Transportbedarf mit sich zieht. Die Informationen lassen jedoch nicht mehr als einen solchen qualitativen Schluß zu. Die genaue Quantifizierung wäre ein eigenes Forschungsprojekt. Ob dies angesichts des Betriebsgeheimnisses gelingen würde, bleibt fraglich. Die Informationslücken deuten jedoch darauf hin, daß der Transportbedarf zur Herstellung eines Produktes integrierter Bestandteil betrieblicher und produktbezogener Umweltbilanzen werden sollte.

GM hat in Europa derzeit einen Marktanteil von 12,5% (Fin.Times 20.5.1992, S. 3). Mit über 2,5 Mill. Pkw im Jahr ist es der drittgrößte Automobilproduzent in Europa mit über 112 000 Beschäftigten. Gegenüber 1989 konnte es seinen Marktanteil leicht steigern (vgl. Bochum 1990, S. 16).

Hinsichtlich seiner Fertigungstiefe befindet sich General Motors im Mittelfeld der Konzerne. Wie JÜRGENS (1989b, S. 123) beobachtet, hat GM relativ spät begonnen, seine Fertigungstiefe zu verringern, hat dies aber dann im Vergleich zu anderen deutschen Automobilproduzenten in wesentlich größerem Ausmaß und höherem Tempo geleistet.

Nachdem seine World-Car-Strategie wenig erfolgreich war, konzentriert sich der Konzern auf ein "World-Component-Konzept" (Sauer 1990, S. 210). Dieses setzt eine alte Konzernstrategie fort. Gegenüber dem Hauptkonkurrenten Ford hat GM traditionell durch vielfältigere Modelle aus standardisierten Bauteilen versucht, Marktanteile zu gewinnen (vgl. Piore /Sabel 1985). Ford gilt hingegen als Modell der standardisierten Massenproduktion. Dabei hat GM im Gegensatz zu anderen Automobilkonzernen relativ wenig Wert auf eine eigene Technologieentwicklung bei den Einzelteilen gelegt. Der Konzern verstand sich bis Ende der siebziger Jahre vor allem als Anwender extern entwickelter Technologien. Erst Anfang der achtziger Jahre fand ein Strategiewechsel mit dem Versuch einer Roboterisierung, eines großangelegten Ankaufs von EDV-Firmen und einer Durchtechnisierung des Konzerns statt (Jürgens 1989a; S. 60). GM gehörte zu einem der ersten Imitatoren japanischer Produktionskonzepte in den USA (Lempa 1990, S. 44). Der rasante Fall der Fertigungstiefe in Europa seit Ende der siebziger Jahre deutet darauf hin, daß diese Produktionskonzepte schnell auch hier Einzug fanden.

GM hat ein konzerneigenes System von Zulieferbetrieben (ACG) mit insgesamt 38 Werken und 25 Tsd. Beschäftigten und einem Umsatz von ca. 35 Mrd. ECU. Die ACG-Zentrale sitzt in Paris. GM benötigt insgesamt 25 000 Einzelteile, die zu 60 % intern und zu 40 % extern von 1400 Zulieferern geliefert werden.

Der Produktionsverbund wird derzeit nach Osteuropa, Portugal, Irland und in die Türkei erweitert. Dabei ist die Standortpolitik kontinental - GM betreibt kein "world wide sourcing", sondern eine kontinentales Verbundsystem. Die Niedriglohnländer gewinnen hierbei an Bedeutung für sogenannte Low-tech-Teile (Plastik, Kabel, Polster). Man kann davon ausgehen, daß dieses Verbundsystem in den letzten Jahren zu einem beträchtlichen Verkehrswachstum beigetragen hat. Die folgenden Einzelbeispiele lassen jedoch keine Quantifizierung zu:

In Irland läßt GM von ca. 1000 Beschäftigten Kabelbäume herstellen. In der Türkei ist ein Montagewerk geplant, das vor allem für den türkischen Markt produziert. In Portugal bestehen 4 Produktionsstandorte mit ca. 3200 Beschäftigten. Weiterhin findet eine exportorientierte Montage von Opel Kadetts statt. Spanien wird ebenfalls nicht nur als Standort für den spanischen, sondern auch für den europäischen Markt benutzt.

Zusammenfassend hat GM eine dezentralisierte Endmontage mit einem europaweiten konzerneigenen und externen Zuliefernetz. Forschung, Entwicklung und Planung findet dagegen in den Zentren statt.

Spitzenreiter des "Eurosourcing" scheint jedoch Ford zu sein. Ford-BRD bezieht über 50% seiner Einzelteile außerhalb der BRD, während sich die deutschen Konzerne zu 80% von Deutschland aus beliefern lassen.

Die Produktlinie Mobilität

Die Frage nach der Verkehrsvermeidung müßte im Grunde umfassender diskutiert werden: Es müßte nicht nur eine Diskussion über die verkehrssparende Produktion von Autos geführt werden, sondern auch eine solche über die verkehrssparende Befriedigung des gesamten Mobilitätsbedürfnisses, d.h. also der Produktlinie Verkehr. Man kann davon ausgehen, daß nicht nur beim Gebrauch verschiedener Verkehrsmittel (Bahn, Bus, Auto) sondern bereits bei ihrer Herstellung beträchtliche Unterschiede in der Transportintensität bestehen:

- die Herstellung von rollendem Material auf der Schiene ist bei weitem nicht in dem Maße internationalisiert wie die Herstellung von Autos. Für Lokomotiven und Waggonen bestanden bisher eher national geschützte Produktionsstätten (vgl. Buigues 1991, S. 24f). Dezentralere Produktionsstätten und nationalere Beschaffungspolitik mögen zwar ökonomisch kostspieliger sein als die internationale Beschaffung, sie sind aber weniger transportintensiv.
- im Bereich des Personenverkehrs ist der Wagenpark im öffentlichen Verkehrswesen wesentlich besser ausgenutzt als der von Privatautos. Die Befriedigung des Transportbedürfnisses mit öffentlichen Verkehrsmitteln ist daher nicht nur volkswirtschaftlich wesentlich effizienter, sondern vor allem auch in der Produktion wesentlich weniger material- und transportintensiv.

Eine Strategie der Verkehrsverlagerung auf den öffentlichen Transport, und noch vielmehr auf das Fahrrad, hat damit den indirekten ökologischen Effekt der Verkehrsvermeidung bei der Herstellung der Transportmittel. Angesichts der wirtschaftlichen Bedeutung der Automobilindustrie dürfte die Schrumpfung der Automobilproduktion und das Wachstum der Produktion von schienengebundenem Material erhebliche verkehrsentslastende Wirkungen haben.

11.5.1.2 Fazit

Der kursorische Überblick über die Automobilindustrie konnte belegen, daß es gewisse Potentiale zur Verkehrsvermeidung auf allen drei Ebenen gibt. Auf der Ebene der politischen Rahmenbedingungen trägt eine aktive Politik der Verkehrsverlagerung und der Internalisierung der ökologischen Folgekosten der Abfallentstehung direkt und indirekt zur Verkehrsvermeidung bei. Den Automobilkonzernen stehen Entscheidungsmöglichkeiten bezüglich der Fertigungstiefe, der Standortverteilung und der Beschaffungspolitik offen. Man kann davon ausgehen, daß sich die strategischen Kalküle der Konzerne durch eine Erhöhung der Transportkosten in die Richtung auf verkehrsärmere Alternativen verschieben werden. Autokäufer schließlich können sich für langlebigere Automarken entscheiden oder Autogemeinschaften bilden.

11.5.2 Die Nahrungsmittelindustrie

Die Nahrungsmittelindustrie ist in Europa einer der bedeutendsten industriellen Produzenten. In der OECD werden ca. 10% des Umsatzes des verarbeitenden Gewerbes in der Nahrungsmittelindustrie erwirtschaftet. Ihr Anteil am Umsatz liegt in den einzelnen EG-Ländern zwischen 10 -und 20% (Breitenacher 1990, S. 27). Ähnliche Anteile hat die Nahrungsmittelindustrie hinsichtlich der Güterverkehrsleistung. In Deutschland liegt dieser exakt in der Höhe seines Produktionsanteils von 9,5%. Mit einem Wachstum von 87% hat der Verkehrsbedarf aber doppelt so schnell zugenommen wie die gesamte Verkehrsleistung von 1970-1990. Auch hinsichtlich des zukünftigen Verkehrswachstums werden der Nahrungsmittelindustrie weiter hohe Wachstumsraten vorausgesagt (vgl. Tabelle 10).

Die Nahrungsmittelindustrie ist keine homogene Branche. Bestimmte Nahrungsmittel werden eher großindustriell hergestellt, bei anderen herrscht noch eine handwerklich-gewerbliche Weiterverarbeitung vor. Angesichts der Vielschichtigkeit der Nahrungsmittelherstellung kann an dieser Stelle nur exemplarisch vorgegangen werden. Man kann jedoch vor allem auf zwei Ebenen beträchtliche Verkehrsvermeidungspotentiale feststellen:

- auf der Ebene unterschiedlicher Herstellungsmethoden für vergleichbare Produkte (z.B. Bier, Getränke)
- auf der Ebene unterschiedlicher Produktlinien

Unterschiedliche Herstellungsmethoden

Die europäische Nahrungsmittelindustrie befindet sich derzeit in einem Umbruch - ihr wird eine besonders starke Konzentration vorausgesagt. Die Industrialisierung der Nahrungsmittelverarbeitung steht zum Teil noch bevor. Dies wird kleine gewerbliche Unternehmen gefährden und mehr Verkehr erzeugen. Gerade die Harmonisierung des Lebensmittelrechts im Rahmen der Vollendung des Binnenmarktes ist auf die Interessen und Bedürfnisse der großen Konzerne zugeschnitten.

Die Nahrungsmittelindustrie ist derzeit die europäische Branche mit den meisten Unternehmenszusammenschlüssen. In Vorbereitung auf den EG-Binnenmarkt findet eine regelrechte Aufkaufwelle statt (vgl. Brendle 1992; Tabelle 7), die jedoch erst am Anfang steht. Von den 30 größten Nahrungsmittelkonzernen der Welt befinden sich nur 7 in Europa (ebda. Tabelle 8). Die Mehrzahl stammt aus den USA, die hinsichtlich industriell gefertigter Nahrungsmittel eine Führungsrolle haben. Auch in Europa kann man beträchtliche Unterschiede feststellen. Von den 10 größten europäischen Nahrungsmittelindustrien stammten 5 aus Großbritannien, der größte Produzent, Nestlé, aus der Schweiz (ebda.).

Besonders konzentrationsfördernd bei den Lebensmittelherstellern wirkt sich auch die Konzentration im von ihnen belieferten Lebensmittelhandel aus. In der BRD haben die 20 größten Lebensmittelvertrieber einen Anteil von ca. 70% des Umsatzes, die fünf größten einen Anteil von 45,2% (Breitenacher 1990, S. 179; auch: Häußler 1987, S. 30f). In anderen Ländern sieht dies noch krasser aus. In der Schweiz haben die beiden größten Handelsketten (Migros und COOP) bereits einen Anteil von knapp 40% (Brugger 1991, S. 109). In ganz Europa fand ein massives Ladensterben statt. Die Versorgungsdichte hat sich überall beträchtlich reduziert (Häußler 1987, S. 31). Dies bedeutet u.a. auch, daß regionale Bezüge von Nahrungsmittelproduktion und Verkauf verlorengegangen sind und das Gewicht großer Handelsketten mit einer überregionalen Beschaffungspolitik zugenommen hat. Deren Beschaffungspolitik ist

wiederum stark für die "Unsinnstransporte" von Milchprodukten quer durch Europa mitverantwortlich.

Ein weiterer Konzentrationsfaktor ist vor allem die Vollendung des Binnenmarktes (vgl. Brugger 1991, S. 83f; Empirica 1989; Sinz u.a. 1989). Ausschlaggebend hierfür sind folgende Faktoren:

- Die Beseitigung von Handelshemmnissen und insbesondere die gegenseitige Anerkennung von Rezepturvorschriften beseitigt auch einen Außenhandelsschutz, von dem kleine und mittlere Produzenten für den nationalen Markt profitiert haben (ausführlich: Hey/Jahns-Böhm 1989).
- Die Harmonisierung des Lebensmittelrechts legalisiert industrielle Produktionstechnologien, die vor allem die Haltbarkeit oder das Aussehen von Nahrungsmitteln verbessern oder kostengünstige Zusatzstoffe erlauben. Diese Produktionstechnologien sind gerade für solche Produzenten von Bedeutung, die Nahrungsmittel über lange Distanzen und große Lagerzeiten vertreiben wollen. Hierzu gehört die Legalisierung der Lebensmittelbestrahlung und von neuen Zusatzstoffen, der Einsatz der Gentechnologie und die Beimengung industrieller oder billiger Grundstoffe in die Lebensmittel (Brendle 1991a). Diese Entwicklungen werden die Verdrängung einer gewerblichen Nahrungsmittelproduktion durch großindustrielle Fertigungstechniken beschleunigen.
- Produktionstechnische Vorschriften, insbesondere Hygienevorschriften für die Herstellung von Nahrungsmitteln, sind auf die Sicherheitserfordernisse von Großbetrieben zugeschnitten, die wegen der großen Distanzen und des Zeitraums zwischen Produktion und Verbrauch auch notwendig sind. Für kleinere Betriebe lohnen sich zumeist die notwendigen Investitionen nicht, so daß sie nicht überleben können (z.B. die neuen Hygienebestimmungen für Schlachtereien).

Neben diesen Binnenmarktentwicklungen gehören jedoch auch die Konsumenten zu den treibenden Kräften des Konzentrationsprozesses. Mit höherer Erwerbsquote steigt die Anzahl der Haushalte, die für die Zubereitung von Mahlzeiten nicht mehr allzuviel Zeit investieren kann und will. Fertiggerichte aus der Dose oder aus der Tiefkühltruhe nehmen rasant zu (Brendle 1991a, S. 29f; Häußler 1987). Mit der Nachfrage nach diesen Produkten steigt auch die konzentrierte, industrielle Produktion an wenigen Standorten. Neben dieser Entwicklung gibt es jedoch auch immer mehr VerbraucherInnen, die auf Qualität und auf die Herstellungsmethoden achten. Diese Verbraucherschicht läßt sich besonders gut für die ökologischen Folgen der industriellen Fertigung sensibilisieren.

Durch diesen Konzentrationsprozeß sind zum Teil auch verbrauchernahe, gewerbliche Produktionsmethoden gefährdet. Hierzu gehören vor allem Milchprodukte, Getränke (v.a. Bier) sowie die industrielle Weiterverarbeitung von Obst und Gemüse (Breitenacher 1990, S. 108). In diesen Bereichen werden auch die neuen lebensmittelrechtlichen Bedingungen der EG besonders greifen. Auffällig ist, daß diese Bereiche auch die größte Bedeutung für das Verkehrsaufkommen haben. Sie verursachen den Großteil des Straßengüterfernverkehrs im Nahrungsmittelbereich (vgl. Abb. 27). Diese drei Produktgruppen sollen daher genauer beleuchtet werden.

Bei Milchprodukten hat es in der BRD in den letzten Jahrzehnten einen dramatischen Konzentrationsprozeß gegeben. Existierten in den fünfziger Jahren noch Tausende kleiner Molkereien, so sind es heute gerade noch vierhundert (Brendle 1991a, S. 18; vgl. auch Koch u.a 1991 zu Hessen). Wenige Betriebe kontrollieren inzwischen den Markt (Breitenacher 1990, S. 140). Die Folgen dieses Konzentrationsprozesses sind allgemein bekannt. Süddeutscher Joghurt ist in Norddeutschland erhältlich und umgekehrt. Die Transportdistanzen zwischen der Milchkuh und dem Verbraucher haben beträchtlich zugenommen. Diese Entwicklung hatte nicht nur negative Auswirkungen auf den Güterverkehr, sie hatte auch Rückwirkungen auf die Vielfalt der Produkte. Regionale Käseprodukte sind z.B. schwerer zu erhalten als die überall

anzutreffenden gleichen 10 Käsesorten. Eine regionale Weiterverarbeitung und das damit zusammenhängende Know-how ist verloren gegangen.

Im Getränkebereich steht ein solcher Prozeß zum Teil noch bevor. Die EG-Kommission hat errechnet, daß das betriebswirtschaftliche Optimum einer Brauerei bei 5,3 Mill. hl liegt. Die Durchschnittsproduktion einer Brauerei liegt derzeit jedoch nur bei 1/10 (416 000 hl), in der BRD sogar nur bei 70 000 hl. In Großbritannien haben die 10 größten Brauereien einen Marktanteil von 80%, in der BRD lediglich von 23% (Busch 1991, S. 105ff). Gerade bei Bier bestehen in Deutschland noch enge regionale Beziehungen. Biertrinker haben ihre Stammmarke, die Brauereien haben feste Lieferverträge mit der Gastronomie. Diese engen Loyalitäten haben bisher ein Brauereiersterben verhindert.

Hinzu kommt, daß die Getränkeindustrie bereits bei den heutigen Preisen transportkostensensibel ist. Wesentlicher Kostenfaktor ist dabei, ob es sich um Mehrweg- oder Einwegverpackungen handelt. Die EG-Kommission hat ausrechnen lassen, daß die Zwangseinführung von Pfandflaschensystemen eine zentralisierte Getränkeherstellung unrentabel macht. Durch die Rücknahmeverpflichtung vermindert sich der rentable Transportradius auf 200 km (Cost of Non-Europe, vol. 12, S. 368f). Was die EG-Kommission als Argument gegen das dänische Verbot von Einwegflaschen formuliert, kann auch als Argument für eine Verkehrsvermeidung betrachtet werden. Mehrwegsysteme vermeiden nicht nur Abfall, sondern - mit Einschränkungen - auch Verkehr.²⁹ In jedem Fall wirken sie sich als Konzentrationshemmnis aus.

In der BRD hat sich z.B. in den letzten 30 Jahren die Zahl der Betriebe halbiert (Häußler u.a. 1987, S. 26). Es hat sich jedoch auch noch ein bedeutsamer Sektor kleingewerblich-handwerklicher Weiterverarbeitung halten können. Hierzu gehören die Bäckereien, die Konditoreien und Metzgereien. In diesen Bereichen arbeiten zumeist weniger als 10 Menschen je Betrieb (Breitenacher 1990, S. 61). Die kleinbetriebliche Struktur hat sich bisher insbesondere in den Bereichen gehalten, in denen die Verderblichkeit der Nahrungsmittel, ihr Geschmack und regionale Bezüge eine besondere Rolle spielen, sowie dort, wo die Erhöhung der Betriebsgröße keine Kostensenkungen mit sich bringt (ebda.). Frisches Brot oder ein gutes Stück Kuchen trifft noch mehr den Geschmack als abgepackte Massenware - auch, wenn ihre kleinbetriebliche Herstellung teurer ist. Gerade wegen des Gewichts dieser kleinbetrieblichen Strukturen gilt die Nahrungsmittelindustrie der BRD in ihrer Gesamtheit als die am wenigsten konzentrierte Industrie (ebda. S. 105).

Unterschiedliche Produktlinien

Bei Nahrungsmitteln lassen sich auch unterschiedliche Produktlinien beobachten. Dies kann am Beispiel des Gemüse- und Obstkonsums verdeutlicht werden. In diesem Bereich haben die Verbraucher einen großen Einfluß. Auf der einen Seite steht hier eine regionale Ökonomie: Frisches Obst und Gemüse kann auf Märkten aus der Region gekauft werden. Das Potential für eine Direktvermarktung ist besonders groß. VerbraucherInnen können sich bewußt für saisonal erhältliches frisches Obst und Gemüse entscheiden. Auf der anderen Seite stehen die Tiefkühlkost, der Import tropischer Produkte und der Dosenkonsum. Die Nachfrage nach Tiefkühlprodukten ist in allen europäischen Ländern in den letzten Jahren und Jahrzehnten rasant gestiegen (vgl. Häußler u.a. 1987, S. 67). Inzwischen fließen fast die Hälfte aller Ausgaben für Gemüse in Tiefkühlgemüse (ebda. S. 45).

²⁹ Die Verkehrsbilanz ist vielschichtig. der Vertriebsradius vermindert sich, es entstehen paarige Verkehre, die Leerfahrten vermeiden. die Anlieferwege werden kürzer - auf der anderen Seite entsteht zusätzlicher Verkehr durch die Rücknahme und Reinigung der Flaschen

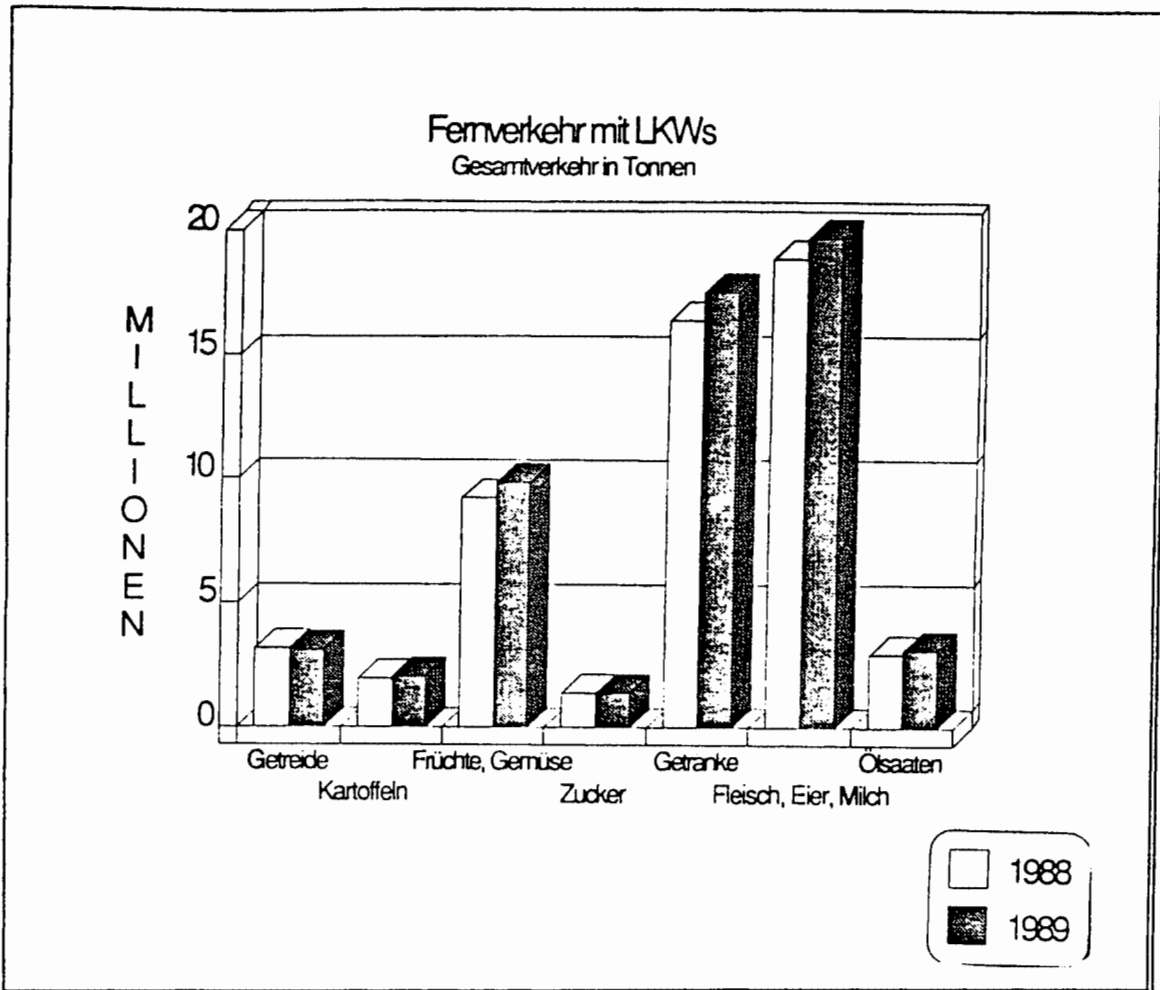


Abb. 27 Fernverkehr bei Nahrungsmitteln (BDF VWZ 1989)

Tiefkühltruhe und Mikrowellenherd haben diesen Wandel zur schnellen Mahlzeit beschleunigt. Betrachtet man den Transportaufwand der Tiefkühlkette, so ergeben sich beeindruckende Zahlen. Die Transportkosten für Tiefkühlprodukte liegen bei 20 - 30% des ausgelieferten Produktwertes und betragen damit das 2-3-fache gewöhnlicher Lebensmittel (ebda. S. 79). Am gesamten Energieverbrauch von Tiefkühlprodukten (der vor allem beim Gefrieren und Lagern entsteht) hat der Transport immerhin noch einen Anteil von 4%. Tiefkühlprodukte sind nicht nur hinsichtlich des Ernährungswertes, der Qualität sowie des Energieverbrauchs sehr problematisch, sondern sie prägen auch in entscheidender Weise die landwirtschaftlichen Produktionsmethoden, die sich an die Erfordernisse maschineller Zubereitung anpassen müssen. Für eine Vermeidung von Tiefkühlkost gibt es also eine ganze Reihe guter Argumente (ebda.).

11.5.2.1 Fazit

Der Bedürfnisbereich Ernährung ist einer der Bereiche mit den höchsten Verkehrswachstumsraten und gleichzeitig dem größten Regionalisierungspotential. Auf der Ebene politischer Rahmenbedingungen ist die Umkehr einer konzentrationsfördernden Lebensmittelpolitik eine der wichtigsten Politiken mit verkehrsvermeidenden Nebeneffekten. Hierzu gehören auf europäischer Ebene:

- Eine radikale Änderung des gemeinschaftlichen Lebensmittelrechts. Das Verbot der Lebensmittelbestrahlung und von gentechnisch hergestellten Nahrungsmitteln und eine strenge und restriktive Politik der Zulassung von Zusatz- und Ersatzstoffen müssen die Industrialisierung der Lebensmittelversorgung in strenge Schranken weisen. Als Mindestbedingung muß die Kennzeichnung und Verbraucherinformation stehen, um eine informierte KäuferInnenentscheidung überhaupt zu ermöglichen.
- Die Reform der EG-Agrarpolitik, die mit ihren Subventionen nicht nur einseitig die industrielle Landwirtschaft, sondern auch die Zentralisierung der Weiterverarbeitung gefördert hat, ist ohnehin notwendig und sollte im Hinblick auf den Erhalt und die Stärkung gewerblicher Nahrungsmittelverarbeitung überprüft werden.
- Regionale Produkte und traditionelle Rezepturen müssen durch Kennzeichnungen vor Mißbrauch geschützt werden können.

Hinsichtlich der Lebensmittelverarbeitung gibt es jedoch auch auf regionaler Ebene zahlreiche Handlungsmöglichkeiten:

- die Förderung der Direktvermarktung durch die Stärkung dezentraler Stadtteilmärkte,
- der Aufbau regionaler Vermarktungsnetze und die Förderung gewerblicher, klein-industrieller Nahrungsmittelverarbeitung,
- öffentliche und auch private Kantinen können ihre Beschaffungspolitik umstellen (vgl. Thomas 1992),
- die regionale Vernetzung von Produzenten und Genossenschaften mit Weiterverarbeitung und wichtigen Abnehmergruppen (z.B. das Gaststättengewerbe) (vgl. ausführlich: Schleicher-Tappeser u.a. 1992),
- Gütesiegel für regionale landwirtschaftliche Produkte.

Ein entscheidendes Wort haben bei der Entwicklung der zukünftigen Struktur der Nahrungsmittelindustrie die VerbraucherInnen mitzureden. Sie entscheiden darüber, ob sie Tiefkühlkost, Dosen und Fertiggerichte kaufen oder primär saisonal vorhandene Nahrungsmittel aus der Region.

Verkehrsvermeidung verbindet sich also bei der Nahrungsmittelherstellung mit dem Erhalt einer bäuerlichen Landwirtschaft und einer regionalen kleinbetrieblichen Verarbeitung. Die Handlungsmöglichkeiten zum Erhalt einer regionalen Lebensmittelversorgung sind damit äußerst vielfältig: verbraucherorientierte Kampagnen, die die Verkehrsauswirkungen der Einkaufsentscheidungen transparent machen, können daher beträchtliche verkehrsvermeidende Wirkungen haben.

11.6 Strukturpolitische Schlußfolgerungen

Die Vermeidung von Güterverkehr ist eine strukturpolitische und langfristorientierte Querschnittsaufgabe. Dies bedeutet, daß sie nicht als ein eigenes Ressort angesehen werden kann, sondern als Teil unternehmerischer Standortentscheidungen, Teil staatlicher Wettbewerbspolitik, Raumordnungs- und regionaler Wirtschaftspolitik sowie auch privater Konsumentenentscheidungen betrachtet werden muß. Verkehrsvermeidung ist deshalb eine strukturpolitische und langfristige Aufgabe, weil Standortentscheidungen und Produktionskon-

zepte in der Regel historisch gewachsen sind bzw. für Jahrzehnte getroffen werden. Man hat es also mit einem erheblichen Trägheitsmoment zu tun.

Die Überlegungen in diesem Kapitel haben gezeigt, daß auf den Ebenen der Politik, der Unternehmen und der Verbraucher eine Reihe von Ansatzpunkten für die Schaffung einer weniger transportintensiven Wirtschaftsstruktur existieren, ohne daß dafür eine Wohlstandseinbuße in Kauf genommen werden muß. Grundsätzlich führt eine Wirtschafts- und Strukturpolitik, die zur **"Entmaterialisierung" der Wirtschaftsentwicklung** und einer **"Ökonomie der kurzen Wege"** beitragen zum Abbau der **"Verschwendung von Güterverkehr"**.

Die Diskussion um die Vermeidung von Verkehr läßt sich insbesondere mit anderen Umweltthemen verknüpfen:

- Abfallvermeidung kann auch Verkehr vermeiden, insbesondere durch die Entwicklung langlebiger und reparaturfreundlicher Produkte. Mehrwegsysteme tragen zu einer Ökonomie der kurzen Wege bei, weil der rentable Vertriebsradius relativ gering ist.
- die Verlagerung des Personenverkehrs auf die Schiene vermeidet Güterverkehr, insbesondere bei der Transportmittelherstellung. Es ist weniger materialaufwendig, gut ausgelastete Schienensysteme zu gebrauchen, als zahlreiche unausgelastete Autos.
- Besonders große Gestaltungsspielräume bestehen in der Lebensmittelpolitik: Die Verhinderung der weiteren Konzentration und Industrialisierung der Herstellung und Verarbeitung von Lebensmitteln und der Erhalt einer handwerklichen, dezentralen Lebensmittelverarbeitung ist strategische Ansatzpunkte regionale Wirtschaftskreisläufe und die Vermeidung von Verkehr.

Die Änderung der Blickrichtung bei der regionalen Wirtschaftspolitik, von der einseitigen Exportorientierung auf die Potentiale regionaler Wirtschaftsverflechtungen, ist ein weiterer zentraler Ansatzpunkt einer verkehrsvermeidenden Politik. Beschaffungspolitik, Informationsinfrastruktur und regionale Technologiepolitik bieten hierfür wichtige Ansatzpunkte.

Auf der Ebene der Unternehmensstrategien kann man beobachten, daß auf einem Markt konkurrierende Unternehmen unterschiedliche Fertigungstiefen und unterschiedliche Logistik- und Standortkonzepte haben. Eine systematische Analyse der Verkehrsfolgen dieser Konzepte könnte beträchtliche Verkehrsrationalisierungspotentiale offenlegen. Das Instrument hierfür, die produktbezogene Transportkettenanalyse sollte in der derzeitigen Diskussion um betriebliche Umweltcontrollingsysteme (Umweltkennzeichen, Umweltauditing, ökologische Buchhaltung, Produktlinienanalyse) verstärkt Berücksichtigung finden.

Schließlich haben auch die VerbraucherInnen durch ihre Kaufentscheidungen ein erhebliches Gewicht. Diese können durch den bewußten Kauf regionaler und qualitativ hochstehender, langlebiger Produkte viel zu einem verkehrsvermeidenden Strukturwandel beitragen. Wichtigste Voraussetzung für eine VerbraucherInnenbewegung für "verkehrsarme Produkte" sind geeignete Informationsinstrumente (z.B. die Kennzeichnungspflicht). Auch die gemeinschaftliche Nutzung langlebiger Konsumgüter senkt unnötigen Material- und damit Verkehrsbedarf.

Um abschätzen zu können, wie groß die Reduktionsspielräume tatsächlich sind und in welchen Zeiträumen sie mit welchen Instrumenten ausgeschöpft werden können, wären allerdings umfangreiche empirische Untersuchungen in verschiedenen Branchen sowie ausführliche Modellrechnungen notwendig.

Der Erhöhung der Transportkosten kommt aus strukturpolitischer Perspektive eine zentrale Bedeutung für die Senkung der Umweltbelastungen durch den Güterverkehr zu. Diese Erhöhung muß mindestens so hoch sein, daß sie den Trend zu höherwertigen und "leichteren"

Waren und die sinkenden Logistikkosten durch neue Technologien kompensiert. Ohne Kostentransparenz und flankierende strukturpolitische Maßnahmen würde allein eine Erhöhung der Transportkosten allerdings wenig Wirkung zeigen.

12 Literatur

- Aberle, Gerd (1989a): Engpässe und Finanzierung. In: ZfVW 1.1989, S. 28-37.
- Aberle, Gerd (1989b): Harmonisierung und Lenkung. Facetten der deutschen und EG-Straßengüterverkehrspolitik in den neunziger Jahren. In: ZfVW 1989, S. 117-128.
- Aberle, Gerd (1990a): Der verkehrspolitische Rahmen einer möglichen Deregulationspolitik des Personennahverkehrs. In: DVWG (Hg): Auswirkungen einer möglichen Deregulationspolitik auf den Personenverkehr.
- Aberle, Gerd (1990b): Infrastrukturkrise des Verkehrs: Der Befund. Vortrag auf einem DVWG-Seminar in Hinterzarten. Unveröffentlichtes Manuskript.
- Aberle, Gerd/ Engel, Michael (1992): Forschungsprojekte Straßengüterverkehr. Theoretische Grundlagen zur Erfassung und Bewertung des volkswirtschaftlichen Nutzens. In: Internationales Verkehrswesen 44 (5) 1992, S. 169-175.
- Aberle, Gerd/ Rothengatter, Werner u.a. (1991): Erstickt Europa im Verkehr? Probleme, Perspektiven, Konzepte. Beiträge zu verkehrspolitischen Fragen. Auch als: Beiträge zum verkehrspolitischen Kongreß der Landesregierung von Baden-Württemberg am 5./6. Februar 1991 in Stuttgart. Stuttgart: Staatsministerium Baden-Württemberg.
- Aerni, Klaus (1990): Sic transit gloria alpium. in: Mayer-Tasch u.a. 1990, S. 163-202.
- Arbeitsgruppe Alternative Wirtschaftspolitik (1989): Memorandum '89. Gegen Unternehmermacht und Patriarchat: Gleichstellung der Frauen - Demokratische Wirtschaftspolitik der EG. Köln: Pahl-Rugenstein.
- AG Alternative Wirtschaftspolitik/ Beirat für politische Alternativen (1990): Steuerungsprobleme der Wirtschaftspolitik. Auf dem Weg in eine andere Moderne. Tagungsband eines gemeinsamen Symposiums an der Wirtschaftsuniversität Wien der Arbeitsgruppe Alternative Wirtschaftspolitik und des öster. Beirates für gesellschafts-, wirtschafts- und umweltpolitische Alternativen. Memo-Forum, Sonderband 1. Bremen.
- Alemann, Ulrich von/ Heinze, Rolf G./ Hombach, Bodo (Hg) (1991): Die Kraft der Region: Nordrhein-Westfalen in Europa. : Dietz.
- Altmann, Norbert/ Sauer, Dieter (Hg) (1989): Systematische Rationalisierung und Zulieferindustrie. Sozialwissenschaftliche Aspekte zwischenwirtschaftlicher Arbeitsteilung. Frankfurt/Main: Campus.
- Altmann, Norbert/ Sauer, Dieter (1989): Systematische Rationalisierung und Zulieferindustrie. Sozialwissenschaftliche Aspekte zwischenbetrieblicher Arbeitsteilung. Mit Beiträgen über die Bundesrepublik Deutschland, die USA und Japan. Frankfurt/ New York: Campus.
- Arp, Henning (1991): Interest Groups in EC Legislation. The Case of Car Emission Standards. Paper presented in the Workshop "European Lobbying towards the Year 2000", 22-28 March 1991. Essex.

- Balzari & Schudel (1989): Luftreinhalteprobleme im Kanton Uri. Expertenbericht zuhanden der Arbeitsgruppe "Luftreinhalteprobleme im Kanton Uri". Teilbericht A: Verkehr. Bern.
- Bassand, M. u.a. (Hg.) (1986): Self-reliant Development in Europe. Aldershot, Hampshire, England: Gower Publishers.
- Baum, Herbert (1989b): Verkehrsprognose und Anpassungsstrategien. In: ZfVW 1/1989 S. 38-46.
- Baum, Herbert (1990a): Die Rolle des Staates auf einem deregulierten Güterverkehrsmarkt. Marktzutritt, Wettbewerb, Sicherheit. In: ZfVW 3 (61) 1990, S. 125-159.
- Baum, Herbert (1990b): Aufbereitung von Preiselastizitäten der Nachfrage im Güterverkehr für Modal-Split-Prognosen. Im Auftrag des Verkehrsforum Bahn e.V., Bonn: Verkehrsforum Bahn.
- Baum, Herbert (1991): Infrastrukturpolitik als Mittel zur Steuerung des Verkehrsträgerwettbewerbs. In: ZfVW 2 (62) 1991, S. 6-19.
- Bayliss, David (1991): Verkehrsmanagement. In: CEMT 1991, S. 124-159.
- Bärninghausen, Frank u.a. (1991): Externe Effekte im Straßenverkehr. Untersuchung im Rahmen des Projekts "Externe Effekte der Energieversorgung". Entwurf eines Schlußberichts. Unveröffentlicht. Im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums. Basel: Prognos.
- Beck, Ulrich (1988): Gegengifte. Die organisierte Unverantwortlichkeit. Frankfurt: Suhrkamp.
- Bernadet, M. (1990): Les transports terrestres de marchandises en Europe, dans vingt ans. In: Transports No. 339, Janvier-Fevrier 1990, p. 25-34.
- Bessay, Gaston (1990): La RFA futur centre commercial et logistique entre les Douze et les pays de l'Est. In: Transports No. 339, Janvier-Fevrier 1990, p. 35-39.
- Bierter, Willy (1986): Mehr autonome Produktion - weniger globale Werkbänke. Mit einem Blick in die Zukunft: Bericht von der "Alternativen Weltwirtschaftskonferenz" im Jahre 2003. Reihe Alternative Konzepte 55. Karlsruhe: C.F. Müller.
- Bleijenberg, Arie (1992): Sustainable Mobility in the Internal Market. The Environmental Dimension of Freight Transport in Europe - Fiscal Measures as Part of a European Policy on Freight Transport. In: European University Institute, May 21-23 1992. Florenz.
- Blok, P. M. (1991): Prospects for shift in modal split. In: ECMT 1991b, S. 129-140.
- Blum, Ulrich/ Gaudry, Marc (1992): Verbessertes Nachfragemodell für den Straßenverkehr in Deutschland. Erhöhte statistische Signifikanz und ökonomische Plausibilität. In: Internationales Verkehrswesen 44 (Jan/Feb) 1992, S. 30-35.
- Bochum, U./ Meißner, H.R. (1990): Im Tiefflug durch die Handelsschranken. Standortstrategien der großen Automobilkonzerne. in: Muster/Richter 1990, S. 13-37.
- Borner, Silvio/Porter, M.E./Weder, Rolf/Enright, Michael (1991): Internationale Wettbewerbsvorteile: Ein strategisches Konzept für die Schweiz. Frankfurt: Campus Verlag.
- Boyer, Kenneth D. (1990): The Results of Railroad Reform in the U.S., Canada and Japan. In: DVWG-Schriftenreihe B126, S. 145-171.

- Böge, Stefanie (1991): Die versammelten Kilometer im Magen. "Schon einmal Kilometer gegessen?". Vortrag. o.O..
- Breitenacher, Michael/ Täger, Uwe Christian (1990): Ernährungsindustrie. Strukturwandlungen in Produktion und Absatz. IFO-Institut für Wirtschaftsforschung, Struktur und Wachstum, Reihe Industrie, Heft 46. Berlin/ München: Duncker & Humblot.
- Brendle, Uwe (1991b): Erster Entwurf für ein Diskussionspapier zum Thema "Ökologischer Unsinn in Europa". Der Bereich Lebensmittel. Manuskript. Wesseling.
- Bretzke, Wolf-Rüdiger (1989): Auswirkungen der Just-in-time-Produktion auf das Dienstleistungsangebot der Verkehrswirtschaft. In: DVWG (Hg)(1989): Die Stellung der Verkehrswirtschaft im Rahmen moderner logistischer Denkweisen. Schriftenreihe der DVWG B 121.
- Brilon, Werner/ Schnick, Michael (1990): Aktualisierte pauschale Prognose der Fahrleistungen auf deutschen Straßen. In: Internationales Verkehrswesen 2 (42) 1990 S. 69-76.
- Brugger, Hanser und Partner (1991): "EG 92". Neue Anforderungen an die Regionalpolitik - Studie im Auftrag der Zentralstelle für regionale Wirtschaftsförderung. Bern: Eidgenössische Drucksachen- und Materialzentrale.
- Buchacher, Robert/ Graber, Renate/ Lackner, Herbert (1989): Land am Auspuff. In: profil Nr. 49/ 4.12. 1989, S. 34-38.
- Buigues, Pierre/ Ilzkovitz, Fabienne/ Lebrun, Jean-Francois (1991): Industrieller Strukturwandel im europäischen Binnenmarkt. Anpassungsbedarf in den Mitgliedsstaaten. Bonn: Economica.
- BUND, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (Hg) (1992): Der Verkehr - die unterschätzte Klimagefahr. Freiburg: BUND-Landesverband Baden-Württemberg.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hg) (1991a): Environment and Energy: Strategies for Sustainable Policies in the European Community. Proceedings of an Expert's Seminar Bonn, June 4th and 5th, 1991. Volume A. Bonn.
- Bundesministerium für Umwelt (Hg) (1991b): Environment and Energy: Strategies for Sustainable Policies in the European Community. Proceedings of an Experts' Seminar, Bonn June 4th and 5th, 1991. Volume B. Bonn.
- Bundesregierung (1992b): Erklärung der Bundesregierung zur deutschen Verkehrspolitik im zusammenwachsenden Europa. Abgegeben vom Bundesminister für Verkehr vor dem Deutschen Bundestag. im: Bulletin Nr. 30 vom 20.3.1992. Bonn: Presse- und Informationsamt der Bundesregierung.
- Bundesumweltministerium (Hg) (1990): Umweltpolitik - Beschluß der Bundesregierung zur Reduzierung der CO₂-Emissionen in der BRD bis zum Jahr 2005. Bonn.
- Bundesumweltministerium (Hg) (1991): Umweltpolitik: Vergleichende Analyse der in den Berichten der Enquete-Kommission zum Schutz der Erdatmosphäre und in den Beschlüssen d. Bundesregierung ausgewiesenen CO₂-Minderungspotentiale und Maßnahmen. Bonn.
- Busch, Klaus (1991): Umbruch in Europa. Die ökonomischen, ökologischen und sozialen Perspektiven des einheitlichen Binnenmarktes. Köln: Bund-Verlag.

- Button, Kenneth (Hg) (1992a): Europäische Verkehrspolitik. Wege in die Zukunft. = Strategien und Optionen für die Zukunft Europas, Grundlagen Bd. 8. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Button, Kenneth (1992b): Das integrierte europäische Verkehrskonzept. In: Button 1992a, S. 27-82.
- Bürk, Ralph/ Wais, Barbara (1989): Leitlinien für Öko-Abgaben. Öffentliche Anhörung 28.10. 1989. Stuttgart: Die Grünen im Landtag von Baden-Württemberg, AK Wirtschaft & Finanzen.
- CAN, Climate Action Network (Hg) (1991a): Global Warming & the EC Budget. Recommendations to the European Parliament in the debates on the 1992 budget. Brussels.
- Capello, Roberta/ Gillespie, Andrew (1992): Transport, Communications and Spatial Organisation. Future Trends and conceptual Frameworks. Paper presented at the NECTAR International Symposium 18-21 March 1992, Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences. Amsterdam.
- Carvalho Neto, J./ Dumort, A./ Guilmot, J.-F./ Lecloux, M. (1990): Energy for a new century - the European perspective. Bilans de synthèse - l'offre d'énergie et bilans énergétiques globaux High Prices. Working Document No. 3.4. Brüssel: EG-Kommission, Generaldirektion Energie.
- Cerwenka, Peter (1990): Traffic Management for European Long-Distance Traffic Focused on International Goods Transport. In: ECMT 1990, S. 95-107.
- Cerwenka, Peter (1991b): Verkehrsmanagement im europäischen Fernverkehr unter besonderer Berücksichtigung des internationalen Güterverkehrs. In: ECMT 1991c.
- Cerwenka, Peter (1992): Mehr Marktwirtschaft im Verkehrsbereich erforderlich. Verkehren zwischen Begehren und Verwehren. In: Internationales Verkehrswesen 44 (1/2) 1992, S. 7-12.
- Couvert, Jacques (1991): Astrée - ein zukunftsweisendes Betriebsleitsystem. In: DVWG Schriftenreihe B 140, S. 127ff.
- Dattelzweig, Dieter (1991): Rainer Haungs schlägt eine Lkw-Europa-Steuer vor. In: DVZ v. 8.10.1991, S. 3.
- Delsey, J. (1991): Reducing Nuisances from Heavy Goods Vehicles. In: ECMT 1991b.
- Dennerlein, Rudolf K. H. (1991): Technisches Umweltbewußtsein nicht ausreichend. Verringerung von CO₂-Emissionen im motorisierten Individualverkehr. In: Internationales Verkehrswesen 43 (10) 1991, S. 412-420.
- Deregulierungskommission (1990): Marktöffnung und Wettbewerb. Erster Bericht: Deregulierung als Programm? Das Versicherungswesen. Das Verkehrswesen..
- Deutsche Bundesbahn (1991): Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart-Augsburg. Variantenuntersuchung. Stuttgart.
- Die Grünen (1990): Zeit und Nähe in der Industriegesellschaft. Eine Annäherung aus verkehrspolitischer Sicht. Veranstaltungsreader zum Kongreß. Bonn.

- Dienst für Gesamtverkehrsfragen Schweiz (1988): Perspektiven des schweizerischen Verkehrswesens bis zum Jahr 2010. Güterverkehr. Bern.
- Dienst für Gesamtverkehrsfragen Schweiz (1991): Umwelt und Verkehr. Synthese-Bericht. Bern.
- DIW, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (1990a): Ungebrochenes Wachstum des Pkw-Verkehrs erfordert verkehrspolitisches Handeln. Status quo-Projektion des Personenverkehrs in der Bundesrepublik Deutschland bis 2010. In: DIW-Wochenbericht 15/1990, S. 175-181.
- DIW, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (1990b): Verkehrsprobleme in Ostdeutschland. Chance für ein neues Verkehrs- und Siedlungsplanungskonzept. In: DIW-Wochenbericht 25/1991, S. 353-357.
- DIW, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (1990c): Begrenzung des Pkw-Verkehrs durch ökologisch orientierte Verkehrspolitik. Ergebnisse einer Nachfrageschätzung für den Personenverkehr im Land Nordrhein-Westfalen. In: DIW-Wochenbericht 28/1990, S. 386-391.
- DIW, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (1991): Verkehr in Zahlen 1991. Verkehrsentwicklung 1950-1990. Bonn: Bundesverkehrsministerium.
- Dobias, Georges (1990): Les infrastructures de transport, charpente de l'Europe. In: Transports No. 344, Novembre-Décembre 1990, S. 489-495.
- Doleschal, Reinhard (1989): Just-in-time-Strategien und betriebliche Interessenvertretung in Automobil-Zulieferbetrieben. In: Altmann/ Sauer 1989.
- DRI (1991): The Economic Impact of a Package of EC Measures to Control CO₂-Emissions. Final Report to the EC-Commission/DG XI.
- Dumort, A./ Guilmot, J.-F. (1990): Energy for a new century - the European perspective. Scénarios et perspectives énergétiques dans la CEE à l'horizon 2010. Working Document No. 1. Brüssel: EG-Kommission, Generaldirektion Energie.
- DVWG, Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft (1990): Konsolidierung der Eisenbahnen. = Schriftenreihe der DVWG B 126. Bergisch Gladbach.
- DVWG, Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft (1991a): Innovationspotentiale im Güterverkehr. = Schriftenreihe der DVWG B 130. Bergisch Gladbach.
- DVWG, Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft (1991b): Die intelligente Bahn. = Schriftenreihe der DVWG B 140. Bergisch Gladbach.
- DVWG, Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft (Hg) (1991c): Privatisierung im Verkehr. = Schriftenreihe der DVWG B 145. Bergisch Gladbach.
- ECMT, European Conference of Ministers of Transport (1990): Annales statistiques de transport 1965-1987. Paris: CEMT/ OECD.
- ECMT, European Conference of Ministers of Transport (1990): Transport Policy and the Environment. ECMT Ministerial Session. Prepared in cooperation with OECD. Paris: ECMT.

- European Conference of Ministers of Transport (1991a): Prospects for East-West European Transport. International Seminar Paris 6th-7th December 1990. Paris: ECMT/ OECD.
- ECMT, European Conference of Ministers of Transport (Hg) (1991b): Freight Transport and the Environment. Paris: ECMT/ OECD.
- ECMT, European Conference of Ministers of Transport (Hg) (1991c): Verkehrspolitik und Umwelt. Berlin.
- ECMT, European Conference of Ministers of Transport (1992): Annales Statistiques de Transport 1965-1988. Französisch/ Englisch. Paris: CEMT/ OECD.
- EEB, Europäisches Umweltbüro (1990a): 1993 Harmonization of VAT and Excise Duties and the Protection of the Environment. Tagungsbericht. Brüssel.
- EEB, European Environmental Bureau (o.J.): Statement of the European Environmental Bureau: Carbon Dioxide Limits. Brüssel.
- EG (1991c): Entwicklung der Eisenbahnunternehmen der Gemeinschaft. Richtlinie des Rates vom 29. Juli 1991 (91/440/EWG). In: Amtsblatt der EG Nr. L237/25 v. 24.8.91. Brüssel.
- EG-Kommission (1988j): Vorschlag für eine Verordnung des Rates zur Durchführung eines Aktionsprogramms auf dem Gebiet der Verkehrsinfrastruktur im Hinblick auf d. Vollendung des integrierten Verkehrsmarktes bis 1992. KOM (88) 340 endg. vom 16.6.1988. Brüssel.
- EG-Kommission, Generaldirektion Energie (1989a): Energy in Europe. Major Themes on Energy. Brüssel.
- EG-Kommission (Forward Studies Unit) (1990e): Transport and Environment. A global and long term policy response by the Community. Final Report of the Transport/ Environment Steering Group. unveröffentlichtes Dokument, Januar 1990.
- EG-Kommission (1990): Vorschlag für eine Richtlinie des Rates zur Entwicklung der Eisenbahnunternehmen in der Gemeinschaft. KOM(89) 564 endg.. In: Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. C 34/8 v. 14.2.90.
- EG-Kommission (Hg) (1991b): A Community Strategy to limit Carbon Dioxide emissions and to improve energy efficiency. Communication from 07.10.1991. Brüssel.
- EG-Kommission (1991h): Änderung des Vorschlages für eine Richtlinie des Rates zur Anlastung der Wegekosten an schwere Nutzfahrzeuge (KOM(87) 716 endg.). KOM (90) 540 endg. Dokumente 07. Brüssel/ Luxemburg.
- EG-Kommission (1991): Towards Sustainability. A European Community Programme of policy and action in relation to the Environment. Discussion Document for Interservice, 24.7.1991.
- EG-Kommission (1991n): Vorschlag für eine Verordnung (EWG) des Rates über den Zugang zum Güterverkehrsmarkt in der Gemeinschaft für Beförderungen aus d. od. in d. Gebiet eines Mitgliedsstaates oder durch das Gebiet eines oder mehrerer Mitgliedsstaaten. Von der Kommission vorgelegt. KOM(91) 293 endg.. Brüssel.

- EG-Kommission (1991o): Europa 2000. Perspektiven der künftigen Raumordnung der Gemeinschaft. Mitteilung der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament. Brüssel/ Luxemburg.
- EG-Kommission (1991r): Workshop Technische Kompatibilität. Bericht über die technische Kompatibilität des europäischen Netzes für den kombinierten Schiene/ Straße-Verkehr. Manuskript. Brüssel: EG-Kommission, Generaldirektion III.
- EG-Kommission (1991s): Änderung des Vorschlages für eine Richtlinie des Rates zur Anlastung der Wegekosten an schwere Nutzfahrzeuge (KOM(87) 716 endg.). KOM (90) 540 endg. vom 8.2.1991. Brüssel.
- EG-Kommission (1992c): Green Paper on the Impact of Transport on the Environment. A Community strategy for "sustainable mobility". Com(92) 46. Brüssel.
- EG-Kommission (1992d): Vorschlag für eine Verordnung (EWG) des Rates über eine Erklärung des Europäischen Interesses, die die Errichtung transeurop. Infrastrukturnetze im Bereich des Verkehrs, der Strom- und Gasversorgung und der Telekommunikation erleichtern soll. KOM(92) 15 endg.. Brüssel.
- EG-Kommission (1992e): Mitteilung der Kommission "Verkehrsinfrastruktur". Vorschlag für eine Verordnung (EWG) des Rates zur Änderung der Verordnung (EWG) Nr. 3359/90 zur Durchführung eines Aktionsprogramms auf dem Gebiet der Verkehrsinfrastruktur im Hinblick auf die Vollendung des integr. Verkehrsmarktes bis 1992. Brüssel.
- EG-Kommission (o.J.): Working Report on Community Combined Transport. Draw up by the Commission services with the help of a High Level Group. Brüssel.
- Ellwanger, Gunther (1989): Die Deutsche Bundesbahn zwischen Politik und Markt. In: ZfVW 2/3 1989. S. 181-199.
- Ellwanger, Gunther (1991b): Kapazitätsgrenzen im Eisenbahnverkehr. Stand und Entwicklungsaussichten. In: ZfVW 3/1990, S. 129-143.
- Empirica (1989): Die wirtschaftlichen Auswirkungen des Binnenmarkts 1992 auf Sektoren und Regionen der Bundesrepublik Deutschland. Kurzfassung. Bonn.
- Endres, A. (1985): Umwelt- und Ressourcenökonomie. Darmstadt.
- Enquete-Kommission Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre (1988): Schutz der Erdatmosphäre. Eine internationale Herausforderung. Zur Sache 5/88. Bonn.
- Enquete-Kommission Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre (1990): Dritter Bericht der Enquete-Kommission zum Thema Schutz der Erdatmosphäre. Drucksache 11/8030 vom 24.05.1990. Bonn: Deutscher Bundestag.
- Enquete-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre", Deutscher Bundestag (1992): Stellungnahme der Sachverständigen zu dem Fragenkatalog (KDRs 12/7) für die öffentliche Anhörung am 29. und 30. Juni 1992 zu dem Thema: Nachfrage und Angebotsentwicklung im Verkehr (Verkehr I). Kommissionsdrucksache 12/7-e. Bonn.
- Enquete-Kommission "Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre" (1990): Energie und Klima. Band 7: Konzeptionelle Fortentwicklung des Verkehrsbereichs. Bonn.

- Europäisches Parlament (1991a): Resolution on the development of relations between the European Community and the Countries of Central and Eastern Europe in the field of transport. In: transport europe June 1991.
- Europäisches Parlament (1992): Bericht des Ausschusses für Verkehr und Fremdenverkehr über das Grünbuch zu den Auswirkungen des Verkehrs auf die Umwelt (KOM (92)0046 end). PE 200.978/endg. vom 17.7.1992.
- European Roundtable (Hg) (1984): Missing Links. Upgrading Europe's Transborder Ground Transport Infrastructure. A Report for the Roundtable of European Industrialists. Brüssel.
- European University Institute (Hg) (1992): Sustainable mobility in the internal market. The environmental dimension of freight transport in Europe. Florence.
- EVED, Eidgenössisches Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement (1992): Abkommen zwischen der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft und der schweizerischen Eidgenossenschaft über den Güterverkehr auf Straße u. Schiene. Bern.
- EVED-GVF, Stab für Gesamtverkehrsfragen (Hg) (1988): Perspektiven des schweizerischen Verkehrswesens bis zum Jahr 2010. Güterverkehr. Kurzfassung. GFV-Bericht 2/1988. Bern: EVED, Eidgen. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement/ GVF.
- EWG, Europäische Wirtschaftsgemeinschaft/ Republik Österreich (o.J.): Abkommen zwischen der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft und der Republik Österreich über den Güterverkehr im Transit auf der Schiene u. der Straße. Brüssel/ Wien.
- EWI, Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG (1990a): Luftreinhalteprobleme im Kanton Uri. Expertenbericht zuhanden der Arbeitsgruppe "Luftreinhalteprobleme im Kanton Uri". Teilbericht B: Emissionen. Zürich.
- EWI, Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG (Hg) (1990b): Luftreinhalteprobleme im Kanton Uri. Expertenbericht zuhanden der Arbeitsgruppe "Luftreinhalteprobleme im Kanton Uri". Zusammenfassender Bericht. Zürich: EWI.
- EWI, Elektrowatt Ingenieure und Berater (1990c): Luftreinhalteprobleme im Kanton Uri. Expertenbericht zuhanden der Arbeitsgruppe "Luftreinhalteprobleme im Kanton Uri". Teil D: Maßnahmen. Zürich: EWI.
- Ferguson, Malcolm/ Rowell, Andrew (1991): Transport and the Environment in Central and Eastern Europe. A Report on a Recent Visit. Manuskript. London.
- Fischer, Roland (1991): Eisenbahnverkehr 1990. In: Wirtschaft und Statistik 9/1991, S. 623-626.
- FoE, Friends of the Earth (1991): Climate change and cars in the EC. Technological Standards to Reduce Carbon Dioxide Emissions from Cars in the EC. Briefing Sheet. London: Friends of the Earth Ltd..
- Friends of the Earth (1991): Transport and Climate Change. Cutting Carbon Emissions from Cars. London.
- Fromm, Günter (1991): Möglichkeiten privatrechtlicher Organisationsformen im Schienenverkehr der DB. In: DVWG 1991, S. 39-49.

- Furger, Georg (1992): Kritik des Transitvertrages zwischen der Schweiz und der EG. Manuskript vom 13.5.1992. Zürich.
- GDI, Gottlieb Duttweiler Institut (1984): Westeuropa auf dem Weg in die Informationsgesellschaft. 2. Europäisches Symposium über langfristige Zukunftsfragen. Rüschlikon/Zürich.
- Gellner, Berthold (1990): Wie sich die Güterbahn der Zukunft im Markt behaupten kann. In: DVWG-Schriftenreihe B 129, S. 3-29.
- Gemeinschaft der Europäischen Bahnen (1990): Europäisches Netz des Internationalen Kombinierten Verkehrs.
- Gemeinschaft der Europäischen Bahnen (1990): Europäisches Netz des Internationalen Kombinierten Verkehrs. Abschlußbericht zur Studie eines europäischen KLV-Netzes. Vorschlag der Bahnen. Brüssel.
- Gibtner, Horst (1991): Fahrweg und Betrieb: Viele Gründe sprechen gegen eine faktische Trennung. In: GVZ v. 26.11.1991, S. 3.
- Gleich, A./ Lucas, R./ Schleicher, R./ Ullrich O. (1988): Technologiepolitische Weichenstellungen für das Bergische Land. Weltmarkt- und high-tech-orientierte oder regional- und bedürfnisorientierte Technologiepolitik. In: Fricke, W. u.a. (Hrsg.): Jahrbuch Arbeit und Technik in NRW 1988. Bonn: Verlag Neue Gesellschaft.
- Goßmann, Wilfried/ Ertl, Herbert/ Klust, Hartmut (1989): Attraktivität und Wirtschaftlichkeit in einem scheinbaren Widerspruch. Der Einsatz des signalisierten Zugleitbetriebs im ländlichen Raum. In: Die Bundesbahn 8/1989, S. 669-675.
- Greenpeace Australia (1990): Towards a Freight Transport Strategy. Sidney.
- Greenpeace Österreich (o.J.): Mit Vollgas in die Katastrophe. Wien.
- Greenpeace Schweiz (Hg) (1991): EG-Transit-Terror. Zürich.
- Greuter, B./ Rapp, M. (1988): Bestimmungsgrößen der Verkehrsmittelwahl im Güterverkehr. Forschungsauftrag 6/1986 der Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure SVI. Herausg. v. EVED, Eidgenössisches Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement/ Bundesamt für Straßenbau. Bern.
- Grevsmühl, Johannes (1990): Entwicklungsperspektiven des Pkw-Verkehrs. In: Internationales Verkehrswesen 4 (42) 1990, S. 197-202.
- Grießhammer, R./ Hey, C./ Hennicke, P./ Kalberlah, F. (1989): Ozonloch und Treibhauseffekt. Ein Report des Öko-Instituts. reinbeck bei Hamburg: rororo aktuell.
- Gross, Werner (1991): Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen zu innovativen Verkehrstechnologien. In: DVWG Schriftenreihe B 140, S. 156ff.
- Grossmann, Gerhard (1992): Logistische Problemfelder. Auswege aus dem Engpaß Umschlag im Kombinierten Verkehr. In: Internationales Verkehrswesen 44 (4) 1992, S. 121-125.
- Gruppe Verkehr 2000 Plus (1991): Der Verkehr in einem sich rasant wandelnden Europa. Überlegungen zur Vernetzung der Verkehrssysteme in Europa. Internes Papier der EG-Kommission VII/16/91-DE. Brüssel: EG-Kommission.

- Gütter, Reinhold (1991): Güterverkehrszentren - Trendverstärker oder Instrumente der Verkehrspolitik? in: der Städtetag 5/1992, S. 347-351.
- Haase, Wilfried/ Hahn, H./ Ratzenberger, R. (1991): Verkehrskonjunktur 1991: Weiterhin Aufwind im Westen und Rückgang im Osten. In: IFO Wirtschaftskonjunktur 9/1991, S. A1-A30.
- Hahn, Werner (1991): Verkehrsinvestitionen im Aufholprozeß Ostdeutschlands. In: IFO Schnelldienst 28/1991, S. 3-12.
- Hahne, Ulf (1985): Regionalentwicklung durch Aktivierung intraregionaler Potentiale: Zu den Chancen "endogener" Entwicklungsstrategien. Schriften des Instituts für Regionalforschung der Universität Kiel, Bd. 8. München: Verlag V. Florentz.
- Hansmeyer, K.H./ Schneider, H.K. (1989): Zur Fortentwicklung der Umweltpolitik unter marktsteuernden Aspekten. Köln.
- Hansson, Lars (1991): The Pricing of air pollution in the Swedish transport policy. Manuskript. Stockholm: Swedish State Railways.
- Hansson, Lars (1992): On the political problems of implementing emission-charges and congestion-pricing in Sweden. Manuskript. Brüssel: Swedish State Railways.
- Hartig, Karl-Johann (1989): Kfz-Abgase, Unterschiede zwischen Österreich und der EG. In: wirtschaft und umwelt 1/1989, S. 24f.
- Häußler, Gerhard/ Heller, Peter/ Rosenberger, Christel (1987): Tiefgekühlt und doch nicht haltbar!. Das Lebensmitteldiktat der Konzerne. Ein Diskussionsbeitrag des Öko-Instituts. Freiburg: Dreisam.
- Hector, Bernhard (1992): Verkehrschaos auf den Straßen. Durch Rationalisierung dem Problem die Spitze nehmen. In: DVZ v. 11.1. 1992, S. 3.
- Heimerl, Gerhard (1991): Anforderungen an die Bahn und deren Infrastruktur - heute und morgen. In: DVWG Schriftenreihe B 140 S. 31ff.
- Heinisch, Roland (1990): Verkehrsmarkt im Umbruch. Chancen und Perspektiven der Bahn im Güterverkehr der Zukunft. In: DVWG-Schriftenreihe B 129, S. 30-45.
- Heinze, Wolfgang (1989): Europa '92 - Liberalisierung und Verkehrswachstum. In: Informationen zur Raumentwicklung Heft 8/9, 1989, S. 629-638. Bonn.
- Heinze, G. Wolfgang/ Kill, Heinrich H. (1992): Verkehrswachstum plus Geschichte plus Geographie: Konsequenzen für eine europäische Verkehrspolitik für West- und Osteuropa. In: Button 1992a, S. 83-122.
- Heister, Johannes/ Michaelis, Peter et. al. (1990): Umweltpolitik mit handelbaren Emissionsrechten. Möglichkeiten zur Verringerung der Kohlendioxid- und Stickoxidemissionen. Tübingen: J.C.B. Mohr.
- Herger, Hanspeter (1990): Die Realisierung und Finanzierung von grossen Eisenbahnprojekten. Eine Modellstudie zur gemischtwirtschaftlichen Realisierung und Finanzierung einer neuen Eisenbahntransversale durch die Schweiz. Bern: Paul Haupt Verlag.
- Hesse, Markus (1992): Logistik. Zauberwort der Raumpolitik. In: Kommune 3/1992, S. 52-54.

- Hesse, Markus (1990): Güterparkplatz Straße. Güterverkehrszentren als Schlüssel zur Zählung des Güterverkehrs. In: AKP Alternative Kommunalpolitik 5/1990, S. 57-60.
- Hesse, Markus/ Lucas, Rainer (1990a): Potentiale und Möglichkeiten einer ökologischen Industrie- und Strukturpolitik in der Region Mittlerer Neckar. Gutachten im Auftrag der Fraktion Die Grünen im Landtag, Baden-Württemberg. Berlin/ Wuppertal: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW).
- Hesse, Markus/ Lucas, Rainer (1990b): Verkehrswende. Ökologische und soziale Orientierungen für die Verkehrswirtschaft. Schriftenreihe des IÖW 39/1990. Berlin: IÖW, Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung.
- Heusch, H./ Boesefeldt, J. (1988): Ordnungspolitische Szenarien zur Verwirklichung eines gemeinsamen europäischen Verkehrsmarktes. Teil C: Technische Fragen. Kurzbericht. Manuskript. Im Auftrag d. Bundesministers für Verkehr. FE-Nr. 90208/86. Dokumentiert in: Internationales Verkehrswesen 1 (41) 1989, S. 5-6. Aachen.
- Hey, Christian (1992): Der europäische Rahmen für Internalisierungsmaßnahmen. In: Prognos--Schriftenreihe "Identifizierung und Internalisierung externer Kosten der Energieversorgung", Band 8. Basel: Prognos AG.
- Hilpert, Ulrich (ed) (1991): Regional Innovation and Decentralisation. High tech industry and government policy. London: Routledge.
- Hinrichs, Kuno (1991): Wegfallende Binnengrenzen - fortbestehende Netzgrenzen. Perspektiven für die Eisenbahn im Lichte einer Maßstabsvergrößerung der räumlichen Arbeitsteilung. In: DVWG, Reihe B 146, S. 17-34.
- Hitz, P./ Kooijman, G. (1991): Transalpiner Güterverkehr. Auswirkungen des Gotthard-Strassentunnels auf den Güterverkehr. Band VIII. Schlussbericht über die Entwicklung 1980-1989. Im Auftrag des Generalsekretariats des Eidgen. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartements. Dienst für Gesamtverkehrsfragen (GVF). Bern: GVF/ Sigmaphan.
- Holman, Claire (1991): Transport and Climate Change. Cutting Carbon Dioxide Emissions from Cars. A Report for Friends of the Earth. London: Friends of the Earth Ltd.
- Holzapfel, Helmut (1990): Ökonomische Entwicklungen im Europäischen Binnenmarkt und ihre Auswirkungen auf das Verkehrsgeschehen. In: Evangelische Akademie 1990. S. 2-9.
- Holzapfel, Helmut (1991): Ökonomische Entwicklungen im europäischen Binnenmarkt und ihre Auswirkungen auf den Güterverkehr. In: Mayer 1991. S. 250-256.
- Holzapfel, Helmut/ Schallaböck, Karl Otto (1992): Weiterer Integrationsbedarf für das integrierte europäische Verkehrskonzept. In: Button 1992a, S. 159-176.
- Hopf, R./ Schallaböck, K.O./ Steierwald, G./ Wacker, M. (1990): Konzeptionelle Fortentwicklung des Verkehrsbereichs. Zusammenfassung der Ergebnisse des Studienkomplexes A.6. Bericht für die Enquete-Kommission "Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre". DIW, Deutsches Institut f. Wirtschaftsforschung; ILS, Institut f. Landes- u. Stadtentw. d. Landes NRW; Institut f. Straßen- u. Verkehrsw. Berlin/ Dortmund/ Stuttgart.
- Huber, Joseph (1982): Die verlorene Unschuld der Ökologie. Frankfurt/ M.: S. Fischer.
- IFEU, Institut für Energie und Umwelt (1991): Verkehr und Umwelt in der BRD. Unveröffentlichtes Manuskript. Heidelberg.

- Ilde, G.B. (1984): Verkehr, Transport, Logistik. München: Oldenbourg Verlag.
- Infras (1988b): Neue Eisenbahn-Alpentransversale durch die Schweiz. Zweckmäßigkeitprüfung. Im Auftrag des EVED, Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartements. Zürich.
- Infras (1991): Elastizitäten-Lehrmeinung. Zusammenfassende Würdigung neuerer Studien. Zürich.
- Institut für Wirtschaft und Umwelt des Österr. Arbeiterkammertages (1989): Transitgüterverkehr und Umweltbelastung. Informationen zur Umweltpolitik 61. Wien.
- Jahns-Böhm, Jutta (1992): On the permissibility of a road-use tax for heavy lorries in Germany. In: ELNI-Newsletter 2/92, p. 21-22. Darmstadt.
- Jahns-Böhm, Jutta/ Breier, Siegfried (1992): Die umweltrechtliche Querschnittsklausel des Art. 130r II EWGV. Eine Untersuchung am Beispiel der Güterkraftverkehrspolitik der Europäischen Gemeinschaft. in: EuzW, Heft 2, 1992, S. 49 - 55.
- Jänicke, Martin (1986): Staatsversagen. Die Ohnmacht der Politik in der Industriegesellschaft. München, Zürich: Piper.
- Jänicke, Martin/ Mönch, H./ Ranneberg, T. (1989): Strukturwandel und ökologische Gratisseffekte. ZAU 1/89, S. 55-68.
- Jänicke, M./ Mönch, H./ Ranneberg, Th./ Simonis, U.E. (1988): Structural Change and Environmental Impact. Empirical Evidence in Thirty-one Countries in East and West . Revised and updated version. WZB-papers, Forschungsschwerpunkt Technik/Arbeit/-Umwelt. FS II - 88 - 402. Berlin: Wissenschaftszentrum.
- Jürgens, U./ Malsch, T./ Dohse, K. (1989): Moderne Zeiten in der Automobilfabrik. Strategien der Produktionsmodernisierung im Länder- und Konzernvergleich. Berlin: Springer.
- Jürgens, Ulrich/ Reutter, Werner (1989): Verringerung der Fertigungstiefe und betriebliche Interessenvertretung in der deutschen Automobilindustrie. In: Altmann/ Sauer 1989.
- Kageson, Per (1992): Internalising social costs of transport. Preliminary Study. : The European Federation for Transport and Environment.
- Kammerer, Hans E. (1991): Zur Lage des deutschen Verkehrsgewerbes. In: Güterverkehr 3/1991, S. 10-15.
- Kessel, P./ Rothengatter, W. u.a. (1990): Szenario zur Verkehrsentwicklung mit der DDR und mit Osteuropa. Gutachten im Auftrag des Bundesministers für Verkehr. FE 98105/90. Dokumentiert in: Internationales Verkehrswesen 3 (42) 1990, S. 121-124.
- Kiss, Karoly (1992): Economic transformation an the role of foreign capital in Central and Eastern Europe. Paper presented at the EAST-meets-West-Conference. CEAT/-Milieucontact.
- Klemmer, Paul (1991): Harmonisierung der Umweltpolitik in der EG. In: Wirtschaftsdienst V/1991, S. 262-268.
- Knoflacher, H./ Schopf/ Spiegel/ Thaler/ Albert/ Peer (o.J.): Vergleichende Studie über die Auswirkungen des Baus der Pyhrnautobahn in Oberösterreich bzw. des Ausbaus der

- Pyhrnbahn im Verbund mit verkehrspolitischen Maßnahmen. Forum Österreichischer Wissenschaftler für Umweltschutz/ Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik der TU Wien. Wien.
- Knoflacher, Hermann/ Thaler, Robert (1991): Folgewirkungen des Lückenschlusses im Straßennetz. Autobahnbau als Beschleunigung des Kfz-Verkehrs. In: Verkehr & Umwelt 3-4/1991, S. 2-6.
- Knüppel, Hartmut (1989): Umweltpolitische Instrumente. Analyse der Bewertungskriterien und Aspekte einer Bewertung. Schriften der Friedrich-Naumann-Stiftung, Wissenschaftliche Reihe. Baden-Baden: Nomos.
- Koch, Helmut (1991): Güterverkehr in Österreich. Brummis starten durch!. In: Koch/ Lindenbaum (Hg)(1991). Wien: Verlag für Gesellschaftspolitik.
- Koch, Wolfgang/ Gretz-Roth, Vera (1991): Perspektiven der hessischen Wirtschaft auf dem EG-Binnenmarkt. Heft 3: Nahrungs- und Genußmittelgewerbe. HLT-Report Nr. 320. Wiesbaden: HLT, Gesellschaft für Forschung, Planung, Entwicklung mbH.
- Koch, Helmut/ Regner, Karl (o.J.): Verbesserungsmöglichkeiten an der B312. Studie im Auftrag der Grünen Alternative Kitzbühel, der Grünen Alternative Kufstein und des Grünen Landtagsklubs Tirol. Gmunden/ Salzburg.
- Koch, Helmut/ Thaler, Robert (o.J.): Alternativen zur Ostautobahn. Kurzfassung. o.O..
- Kohler, S./ Leuchtnert, J./ Müschen, K. (1987): Sonnenenergie-Wirtschaft. Für eine konsequente Nutzung der Sonnenenergie. Eine Publikation des Öko-Instituts (Freiburg/Br.). Frankfurt: S. Fischer.
- Koopman, Gert Jan (1992): Sustainable Mobility in the Internal Market. The environmental dimension of freight transport in Europe. Fiscal Measures as Part of a European Policy on Freight Transport. Manuskript/ draft. : Working Group of environmental Studies. European University Institute.
- Kossak, Andreas (1990): Perspektiven für den Güterverkehr der Bahn in der "Fläche". In: Internationales Verkehrswesen 42 (1990), Heft 2, S. 77-84.
- Kracke, Rolf (1991): Einführung. In: DVWG Schriftenreihe B 140, S. 3-14.
- Kracke, R. u.a. (1990): Die intelligente Bahn. Memorandum über die Forschungs- und Entwicklungsaufgaben für den Schienenverkehr der Zukunft. Bonn.
- Krautter, Manfred (1987): Auto und Umwelt. In: Öko-Mitteilungen 4/1987, S. 28ff.
- Krieger,Christine (1985): Regionales Wirtschaftswachstum und sektoraler Strukturwandel in der EG. Tübingen: C.P.Mohr.
- Kruse, Heinz (1990): Reform durch Regionalisierung. Eine politische Antwort auf die Umstrukturierung der Wirtschaft. Frankfurt/ New York: Campus.
- Kuhn, A. (1991): Innovationen im Produktions- und Distributionsbereich. In: DVWG-Schriftenreihe B 130, S. 24-47.
- Land Hessen (1992): Antrag des Landes Hessen im Bundesrat. Entschließung des Bundesrates zur Senkung des Kraftstoffverbrauchs im Straßenverkehr. Wiesbaden/ Bonn.

- Landesregierung Nordrhein-Westfalen (1992): Klimabericht Nordrhein-Westfalen. Der Beitrag des Landes Nordrhein-Westfalen zum Schutz der Erdatmosphäre. Bericht der Landesregierung Nordrhein-Westfalen an den Landtag zum Dritten Bericht der Enquete-Kommission "Vorsorge zum Schutz d. Erdatmosphäre" des Deutschen Bundestages. Düsseldorf.
- Larsson, Stig (1990): Restructuring the Swedish State Railways. In: DVWG-Schriftenreihe B126, S. 172-183.
- Latscha, Werner (1990): Das Schweizer Bahn-Modell in der Bewährungsprobe. In: DVWG-Schriftenreihe B 126, S. 88-108.
- Läpple (1989): Neue Technologien und Weltmarkttrends. In: Informationen zur Raumentwicklung 4/89.
- Lecloux, M. (1990): Energy for a new century - the European perspective. Balance sheets of pollutants SO₂, NO_x, CO₂. Working Document No. 4. Brüssel: EG-Kommission, Generaldirektion XVII, Energie.
- Legat, Wilfried (1991): Die Eisenbahn im Wettstreit mit anderen Verkehrstechnologien. In: DVWG Schriftenreihe B 140, S. 15ff.
- Lehmann, Max (1990): Cargo 2000 - die Güterverkehrsstrategie der Bahn. In: DVWG-Schriftenreihe B 126 Konsolidierung der Eisenbahnen, S. 73-81.
- Lempa, Simone (1990): Flächenbedarf und Standortwirkung innovativer Technologie und Logistik. unter besonderer Berücksichtigung des Logistikkonzeptes Just-in-Time in der Automobilindustrie. Regensburg: Michael Lassleben Kallmünz.
- Linster, Myriam (1991): Hintergrunddaten und -zahlen. In: ECMT 1991. S. 6-69.
- Littek, Frank (1991): Güterverkehrskonjunktur in Ost- und Westdeutschland. Gespaltene Entwicklung wirkt sich auf den Verkehr aus. In: DVZ v. 12.11. 1991.
- Loesch, Achim von (1991): Die öffentlichen Eisenbahnen in Deutschland angesichts der Vollendung des EG-Binnenmarktes. In: ZögU, 2 (14) 1991, S. 185-192.
- Loske, Reinhard (1991a): Ecological Taxes, Energy Policy and Greenhouse. A German Perspective. Paper presented to the International Seminar on Ecological Taxes, Evangelische Akademie Bad Boll. 25.-27.3.1991. IÖW-discussion paper 5/91. Berlin: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung.
- Loske, Reinhard (1991b): Economic instruments as a tool for the sustainable development of the EC economy. Paper presented to the Conference on "Economic Instruments in EC Environmental Policy", The Hague, September 26th 1991. Berlin: Arbeitsgruppe Ökologische Wirtschaftspolitik.
- Lutz, Christian (1984): "Informationsgesellschaft" - ein Schlagwort mit vielen Realitätsgehalten. in: GDI 1984. Rüschlikon/Zürich: GDI.
- Lüers, Arne/ Loose, Willi (Hg) (1992): Ohne Auto mobil. Tagungsband. Werkstattreihe Bd. 79. Freiburg: Öko-Institut.
- Mann, H.-U./ Mück, R./ Schubert, M./ Hautzinger, H./ Hamacher, R. (1991a): Personenverkehrsprognose 2010 für Deutschland. Schlußbericht, Kurzfassung. Im Auftrag des

- Bundesministers für Verkehr. FE-Nr. 90 300/90. München/ Heilbronn: Intraplan Consult/ Institut f. angew. Verkehrs- u. Tourismusforschung.
- Maresch, Uwe (1987): Verkehrsmarktordnungen in der Europäischen Gemeinschaft. In: Internationales Verkehrswesen 6 (39) 1987, S. 409-413.
- Mark, Eric. W. (1990): Evaluation of External Costs related to Road Transport. Heavy Goods Vehicles of minimum 12t gross vehicle weight. Basek: Prognos AG.
- Marti, Peter (1991): Telekommunikation: Ausweg aus der Verkehrsmisere? In: Mayer 1991, S. 257-268.
- Martin, D. J./ Michaelis, L.A. (1992): Research and Technology Strategy to help overcome environmental problems in relation to transport. Monitor-SAST Activity. Strategic Analysis in Science and Technology. Sast Project No. 3. Final Report by Energy Technology Support Unit, ETSU. Didcot, UK.
- Mauch, S.P./ Iten, Rolf/ Weizsäcker, E.U. von/ Jesinghaus, Jochen (1992): Ökologische Steuerreform. Europäische Ebene und Fallbeispiel Schweiz. Zürich: Ruegger Verlag.
- Mayer, Jörg (Hg) (1991): Produktion von Mobilität und Stillstand. Zur Diskrepanz von Wissen und Handeln in der Verkehrspolitik. Loccumer Protokolle 56/1991. Rehburg-Loccum: Evangelische Akademie Loccum.
- Mayer-Tasch, P.C./ Molt, W./ Tiefenthaler, H. (1990): Transit - Das Drama der Mobilität. Wege zu einer humanen Verkehrspolitik. Zürich: Schweizer Verlagshaus.
- Meier, Eugen (1989): Neuverkehr infolge Ausbau und Veränderung des Verkehrssystems. Dissertation an der ETH Zürich. Schriftenreihe des IVT Nr. 81. Zürich: IVT, Inst. f. Verkehrsplanung, Transporttechnik, Straßen- u. Eisenb.
- Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr NRW (1990): Gesamtverkehrsplan Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf.
- Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie NRW (1992): Klimabericht Nordrhein-Westfalen. Der Beitrag des Landes Nordrhein-Westfalen zum Schutz der Erdatmosphäre. Düsseldorf.
- Minne, Bert (1990): Economies of scale within the EC with an emphasis on the Netherlands. Research Memorandum. s'Gravenhage.
- Mitchell, C.G.B./ Hickman, A.J. (1991): Luftschadstoff- und Lärmemissionen durch Straßenfahrzeuge. In: CEMT 1991, S. 70-123.
- Motz, Gunther B. (1991): Trends and Main Determinants of Economic Development, Energy Efficiency and Environmental Consequences in EC-Member States and in the EC. In: Bundesministerium für Umwelt 1991a.
- Muster, Manfred/ Richter, Udo (Hg) (1990): Mit Vollgas in den Stau. Automobilproduktion, Unternehmensstrategien und die Perspektiven eines ökologischen Verkehrssystems. Hamburg: VSA.
- NEA Transport Research and Training (1992): Der Straßengüterverkehr und seine Umwelt im Europa von Morgen. Ungekürzte Originalfassung. Rijkswik: NEA.

- Oberthür, Sebastian (1992): Die Zerstörung der stratosphärischen Ozonschicht als internationales Problem. Interessenkonstellationen und internationaler politischer Prozeß. In: Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht ZfU 2/1992, S. 155-185.
- OECD (1989a): Instruments Économiques pour la Protection de l'Environnement. Paris.
- OECD (Hg) (1991j): Environmental Policy. How to Apply Economic Instruments. Paris: OECD.
- Offergeld, Johannes (1984): Spezialisierung des Verkehrsangebotes und Strukturwandel in der verladenden Wirtschaft. Dargestellt am Beispiel von Strukturwandlungen in der Flachglasindustrie und ihren Auswirkungen auf den Verkehrssektor. Göttingen: Vandenhoeck&Ruprecht.
- Ott, K. (1991): Problems in Alpine Areas. In: ECMT 1991, S. 57ff.
- Österr. Bundesministerium für öffentliche Wirtschaft und Verkehr (Hg) (1991): Mensch - Umwelt - Verkehr. Das Österreichische Gesamtverkehrskonzept. Wien.
- Peeters, P.M. (1991): The Challenge of a Trenbreach. In: ECMT 1991b.
- Piore, Michael J./ Sabel, Charles F. (1985): Das Ende der Massenproduktion. Studie über die Requalifizierung der Arbeit und die Rückkehr der Ökonomie in die Gesellschaft. Am. Orig. 'The Second Industrial Divide. Possibilities for Prosperity', New York 1984. Berlin: Wagenbach.
- Planco Consulting (Hg) (1988): Ordnungspolitische Szenarien zur Verwirklichung eines gemeinsamen europäischen Verkehrsmarktes. Teil B: Quantitative ökonomische Wirkungsanalysen. Kurzbericht. Gutachten im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, FE-Nr. 90207/86. Manuskript. Essen.
- Planco Consulting (1990a): Externe Kosten des Verkehrs. Schiene, Straße, Binnenschifffahrt. Gutachten im Auftrag der Deutschen Bundesbahn. Zusammenfassung. Essen: Planco.
- Planco Consulting (1990b): Intermodularer Wettbewerb zwischen der Bahn und den mit ihr konkurrierenden Verkehrsträgern im Güterverkehr. Einflüsse der Ordnungspolitik. Im Auftrag des Bundesverkehrsministeriums. Dokumentation in: Internationales Verkehrswesen 43 (6) 1991, S. 226-229. Essen.
- Pliquett, Bernd (1991): Innovationspotentiale der Verkehrsunternehmen: Eisenbahnen. In: DVWG-Schriftenreihe B 130, S. 121-148.
- Priewe, Jan/ Hickel, Rudolf (1991): Der Preis der Einheit. Bilanz und Perspektiven der deutschen Vereinigung. Frankfurt: Fischer.
- Prognos (Hg) (1988): Gemeinschaftsuntersuchung Güterverkehrsmarkt Europa. Zusammenfassungen und wichtige Ergebnisse in Schaubildern. Basel: Prognos AG.
- Prognos (E. W. Mark) (1990): Evaluation of External costs related to Road Transport: Heavy Goods Vehicles (HGV) of minimum 12 t gross vehicle weight (GVW). Basel.
- Puf, Peter R. (1991): Veränderungen der Güterstruktur. In: DVWG-Schriftenreihe B 130, S. 7-23.

- Riedel, Roman (1989): Verkehrsbilanz Österreich oder Was kostet uns der Verkehr? Ausgeführt am Institut für Straßenbau und Verkehrswesen der Technischen Universität Wien unter Anleitung von Prof. Dr. Hermann Knoflacher. Wien.
- Rommerskirchen, Stefan (1989): Szenarien zur Entwicklung der Umweltbelastungen durch den Verkehr. In: Stachelberg, Friedrich von (Hg): Der Verkehr in der Phase der Anpassung....
- Rommerskirchen, Stefan u.a. (1987): Ursachen, Ausmaß und Auswirkungen unterschiedlicher Wettbewerbsbedingungen im europäischen Güterkraftverkehr. Im Auftrag des Bundesverkehrsministeriums. Basel: Prognos AG.
- Rommerskirchen, Stefan u.a. (1988): Gemeinschaftsuntersuchung Güterverkehrsmarkt Europa. Basel: Prognos AG.
- Rommerskirchen, Stefan u.a. (1991): Wirksamkeit verschiedener Maßnahmen zur Reduktion der verkehrlichen CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2005. Untersuchung im Auftrag des Bundesministers für Verkehr. Schlußbericht. FE-Nr. 90 303/90. Basel: Prognos AG.
- Rommerskirchen, Stefan/ Becker, Udo/ Eland, Mario (1992): Unbefriedigende Perspektiven. Entwicklung der Luftschadstoffemissionen des Verkehrs in Deutschland bis 2010. In: Internationales Verkehrswesen 44 (3) 1992, S. 59-66.
- Rommerskirchen, Stefan/ Kessel, Peter u.a. (1989): Güterverkehrsprognosen 2000/ 2010 für die Bundesverkehrsplanung. Im Auftrag des Bundesministers für Verkehr. FE-Nr. 90220/87. Dokumentiert in: Internationales Verkehrswesen 5 (41) 1989. S. 311-313. Basel/ Freiburg i.Br.: Prognos AG/ Beratergruppe Verkehr + Umwelt.
- Rothengatter, Werner (1991): Wirtschaftliche Aspekte. In: ECMT 1991a. S. 253-309.
- Röhling, W. u.a. (1991): Güterverkehrsprognose 2010 für Deutschland. Kurzbericht. Forschungsprojekt FE-Nr. 90299/90 des Bundesministers für Verkehr. Freiburg: Kessel und Partner. Verkehrsconsultants.
- Rudelstorfer, Karl/ Brunner, Peter (1991): Nachfragebewertung der Gütertransportangebote auf Straße und Schiene. In: Internationales Verkehrswesen 43 (5) 1991, S. 190-194.
- Ruzicka, Richard (1989): Straßenverkehrspolitische Maßnahmen wie Gewichtsbeschränkungen, Nachtfahrverbote. Kontingent. Forderung der Arbeiterkammer Wien. Institut für Wirtschaft und Umwelt 1989, S. 62 - 71. Wien.
- Sauer, Konstantin (1990): Internationale Zulieferbeziehungen der deutschen Pkw-Hersteller. Bamberg: Difo Druck.
- Sauer, Dieter/ Altmann, Norbert (1989): Zwischenbetriebliche Arbeitsteilung als Thema der Industriesoziologie. In: Altmann /Sauer 1989.
- Saßmannshausen, Günther u.a. (1991): Bericht der Regierungskommission Bundesbahn. Dezember 1991. Bonn.
- Schild, Gregor (1991): Spedition. in: DVWG 1991a; S. 97-109.
- Schindler, Volker (1991): Auswirkungen von Kraftstoffpreiserhöhungen auf den PKW-Verkehr. In: Umweltpolitik X/1991, S. 528-532.

- Schindler, Jörg (1991): Systemtechnische Bedingungen für eine Verlagerung des Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene. In: Aberle/ Rothengatter u.a. 1991, S. 84-87. Stuttgart.
- Schipper, Lee/ Steiner, Ruth/ Meyers, Stephen (1992b): Trends in transportation energy use 1970-1988. An international perspective. Proceedings of the 1991 Asilomar Conference on Transportation and Global Climate Change. Energy and Environment Division, Lawrence Berkeley Laboratory, University of California. Berkeley.
- Schipper, Lee/ Howarth, Richard/ Andersson, Bo (1992c): Energy Use in Denmark. An International Perspective. International Energy Studies Group, Energy Analysis Program. Energy and Environment Division. Berkeley: Lawrence Berkeley Laboratory, University of California.
- Schleicher, Ruggero (1988): Ökologisches Wirtschaften für die Menschen in der Region. Über die Notwendigkeit eines wirtschafts- und technologiepolitischen Perspektivwechsels. In: Gartler, K./ Getzinger, G./ Messner, W. (Hrsg.): Wege zur Ökostadt. Graz: Leykam-Verlag.
- Schleicher-Tappeser, R./ Rosenberger-Balz, Chr./ Hey, Chr. (1992): Perspektiven ökologischer Regionalentwicklung in Südbaden. EURES-Report Nr. 1, 220 S.. Pfaffenweiler: Centaurus Verlag.
- Schleicher, R./ v. Gleich, A./ Lucas, R. (1989): Regional- statt Weltmarktorientierung. Notwendiger Perspektivwechsel für eine menschen- und naturgerechte Technologiepolitik. In: Hücke/ Wollmann: Dezentrale Technologiepolitik? Basel: Birkhäuser.
- Schmidbauer, Bernd (1991): 10-Punkte-Programm für ein umweltverträgliches Auto in einem umweltgerechten Verkehrssystem. In: Umwelt 6/1991, S. 248-252.
- Schmidt, Mario/ Kopfmüller, Jürgen/ Knörr, Wolfram/ Heiss, Katharina (1991): Umweltauswirkungen des Güterverkehrs in der Bundesrepublik Deutschland. Analyse des Ist-Zustands. Mögliche Trends durch die europäische Binnenmarktöffnung. Diskussion von Maßnahmen. = IFEU-Bericht Nr. 61. Heidelberg: Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg e.V..
- Schneider, Gunter/ Sprenger, Rolf-Ulrich (1984): Mehr Umweltschutz für weniger Geld. Einsatzmöglichkeiten und Erfolgchancen ökonomischer Anreizsysteme in der Umweltpolitik. Ifo-Studien zur Umweltökonomie Bd. 4. München: Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung.
- Schopf, Josef M./ Spiegel, Thomas (1991): Energiesparpotentiale für Österreich. Instrumentenbericht Verkehr. Im Auftrag der Bundesministerien für Umwelt, Jugend und Familie sowie öffentliche Wirtschaft und Verkehr. Wien: Österreichische Gesellschaft für Ökologie.
- Schöne, Irene (1987): Ökologisch orientiertes Arbeiten. Zur Theorie und Praxis ökologischen Arbeitens als Weiterentwicklung der marktwirtschaftlich organisierten Arbeit. Dissertation. Hamburg/ Kassel.
- Schweizerischer Bundesrat (1990): Botschaft über den Bau der schweizerischen Eisenbahn--Alpentransversale (Alpentransit-Beschluss) vom 23. Mai 1990. Bern.
- Seidenfus, H. St. u.a. (1988): Ordnungspolitische Szenarien zur Verwirklichung eines Gemeinsamen Europäischen Verkehrsmarktes. Teil A: Szenarien und ökonomische Wirkungszusammenhänge. Dokumentiert in: Internationales Verkehrswesen 5 (40) 1988, S. 313-317.

- Seifried, Dieter (1990): Gute Argumente: Verkehr. München: Beck-Verlag.
- SEOR (Stichting Economisch Onderzoek Rotterdam) - Rotterdam Transport (Mai 1991): Factors Influencing Mode Choice. Draft Final Report.
- Seufert, Claus (1992): Güterverkehrszentren - die neue Erlösungsreligion. Die Rolle der Bahn bei der Entwicklung und Realisierung des GVZ-Konzepts. In: Internationales Verkehrswesen 44 (3) 1992, S. 68-74.
- Simonis, Udo Ernst (1992): Kooperation oder Konfrontation: Chancen einer globalen Klimapolitik. In: Aus Politik und Zeitgeschichte B 16/1992, S. 21-32.
- Sinz, M./ Steinle, Wolfgang (1989): Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Europäischer Binnenmarkt. In: Raumordnung und Raumforschung, Nr. 1, S. 10-21.
- Sönnichen, Lorenz (1991): Ohne Staat ist in Europa auch künftig kein Verkehr zu machen. Prof. Seidenfus mahnt rationelle Verkehrspolitik an. In: DVZ v. 14.12. 1991, S. 3.
- Spiegel Spezial (1992): Europa ohne Grenzen. Alarm für die Umwelt. Heft Nr. 1/1992. Hamburg.
- Sprösser, Susanne (1988): Wirtschaftswachstum und Umweltschutz. Eine theoretische und empirische Analyse der Zielbeziehungen. Ifo-Studien zur Umweltökonomie Bd. 2. München: Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung e.V..
- SRL, Vereinigung der Stadt-, Regional- und Landesplaner e.V. (Hg) (1989): Stadtverträglicher Güterverkehr. Bericht über die Arbeitstagung der Fachgruppe Forum Mensch und Verkehr in der SRL am 23. und 24.2. 1989 in Hamburg-Wilhelmsburg. SRL-Schriftenreihe 26. Bochum: SRL.
- Steierwald, Gerd/ Wacker Manfred (1991): Verkehrspolitische Konsequenzen aus den Ergebnissen der Enquete-Kommission " Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre". Aberle/Rothengatter u.a. 1991, S. 79 - 83.
- Sterner/ Thomas/ Dahl, Carol/ Franzen, Mikael (1992): Gasoline Tax Policy, Carbon Emissions and the Global Environment. In: Journal of Transport Economics and Policy, May 1992.
- Stickler, H./ Rauch/ Schlosser/ Snizek/ Hiess/ Krieberegg (1991): Transitverkehrsstudie Oberösterreich 1989/90. Probleme, Entwicklungstendenzen, Lösungsansätze. Im Auftrag des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung. Innsbruck/ Wien/ Graz.
- Stilz, Anita (1987): Chancen und Risiken marktwirtschaftlicher Umweltpolitik. Schriftenreihe des Instituts für Allgemeine Wirtschaftsforschung der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Br. Bd. 26. Freiburg: Haufe.
- Stratmann-Mertens, Eckhard/ Roske, Norbert (1992): Alternativen für den ökonomischen Aufbau und Ecksteine für den ökologischen Umbau in den Neuen Bundesländern. Gutachten im Auftrag des Bundesvorstandes der GRÜNEN. Bochum: Ökoregio e.V..
- Stroetmann, Clemens (1991): Kooperation zum Schutz der Erdatmosphäre. Anhörung der Interministeriellen Arbeitsgruppe "CO2-Reduktion". In: Umwelt 6/1991, S. 241-246.
- Stürzlinger, Gerhard (1992): Transitvertrag Österreich - EG. In: transalpin, Heft 1, Januar 1992, S. 14-15. Innsbruck: ARGE ALP.

- Suntum, Ulrich van (1989): Ökosteuern im Verkehr? In: Wirtschaftsdienst XI/ 1989, S. 557-563.
- T & E, European Federation for Transport and Environment (1992): Response to the Commission of the European Communities' Green Paper "The Impact of Transport on the Environment - a Community strategy f. sustainable mobility. London.
- Tanja, P. T. (1991): A Decrease in Energy Use by Logistics: A Realistic Opportunity? In: ECMT 1991b, S. 149-166.
- Tanja, P.T./ Clerx, W.C.G./ Ham, J. van/ Ligt, T.J./ Rijkeboer, R.C. (1992): Possible Community Measures Aiming at Limiting CO₂-Emissions in the Transport Sector. Final Report. Delft.
- Task Force (Gunter Schneider) (1989): Environment and the Internal Market. Brüssel.
- Teufel, Dieter (1989): Gesellschaftliche Kosten des Straßen-Güterverkehrs. Kosten-Deckungsgrad im Jahr 1987 und Vorschläge zur Realisierung des Verursacherprinzips. = UPI-Bericht Nr. 14. Heidelberg: UPI, Umwelt- und Prognose-Institut.
- Teufel, Dieter u.a. (1989): Die Zukunft des Automobils. Öko-Bonus als marktwirtschaftliches Instrument im Umweltschutz - Vorschläge zu einer Kostenverteilung im Verkehrsbereich. = UPI-Bericht Nr. 21. Heidelberg: UPI, Umwelt- und Prognose-Institut.
- Teufel, D./ Bauer, P./ Beker, G./ Gauch, E./ Schmitt, K./ Wagner, T. (1991): Umweltwirkungen von Finanzinstrumenten im Verkehrsbereich. Im Auftrag des Ministeriums für Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen. = UPI-Bericht Nr. 21, 2. erg. Auflage. Heidelberg: UPI, Umwelt- und Prognose-Institut.
- Thaler, Stephan (1990): Betriebswirtschaftliche Konsequenzen des EG-Binnenmarktes und der EG-Güterverkehrsliberalisierung für europäische Speditionsunternehmen. Bern und Stuttgart: Paul Haupt.
- Thaler, Robert (1991): Verkehrspolitik zwischen Schiene/ Straße und Ost/West. Chancen und Risiken. In: Dokumentationen Alpe-Adria-Alternativ Bd. 3.
- Tietz, Bruno (1991): Erfolgspotentiale der europäischen Binnenmarktintegration für Industrie, Handel und Logistik-Dienstleister. Zentes 1991.
- Topmann, Günter (1992): Das integrierte, europäische Verkehrskonzept - seine politische und soziale Akzeptanz. In: Button 1992a, S. 137-158.
- UIC, Internationaler Eisenbahnverband (1991): Einbeziehung des internationalen Eisenbahnsystems in eine neue europäische Verkehrspolitik. Paris: UIC.
- Ullrich, Otto (1990): Die Straße und das Automobil. in: Muster/Richter 1990, S. 176 -189.
- Umwelt (1991a): Umwelthaftungsgesetz in Kraft getreten. In: Umwelt 1/1991, S. 10f.
- Umwelt (1991b): Handlungsprogramm umweltverträgliches Auto. Umweltverträgliches Auto in einem umweltverträglichen Verkehrssystem. In: Umwelt 4/1991, S. 154-156.
- Umwelt (1991c): EG-Strategie und deutsche Konzeption zur Verminderung der CO₂-Emissionen. In: Umwelt 11/1991, S. 487-490.
- Umweltbundesamt (1991c): Emissionsszenarien für den Pkw- und Nutzfahrzeugverkehr in Deutschland 1988-2005. Berlin.

- Umweltbundesamt Österreich (1992): CO₂-Emissions-Entwicklung und Prognose für Österreich. Berechnung bis 2005 auf Grundlage der Energieprognose des WIFO vom Dezember 1991. Information des Umweltbundesamtes. Wien.
- Unterhuber, Anton (1991): Transitverkehr und EG. Ein Hintergrundbericht über Ursachen und Folgen des Güterverkehrs. Im Auftrag von Greenpeace Österreich. Wien.
- UPI (Umwelt und Prognose Institut Heidelberg) (Sept. 1989): Die Zukunft des Autoverkehrs. Öko-Bonus als marktwirtschaftliches Instrument im Umweltschutz - Vorschläge zu einer neuen Kostenverteilung im Verkehrsbereich. : UPI-Bericht 17.
- Übleis, Heinrich (1990): Konsolidierung der Österreichischen Bundesbahnen. In: DVWG--Schriftenreihe B 126, S. 109-123.
- VCD, Verkehrsclub der Bundesrepublik Deutschland (o.J.): 11 Fragen und Antworten zur Schwerverkehrsabgabe. = VCD-Argumentation Nr. 1. Bonn.
- VCS, Verkehrs-Club der Schweiz (Hg) (1991): Transit durch Granit. CH-Herzogenbuchsee: VCS.
- VCS, Verkehrsclub der Schweiz (o.J.): Volksinitiative für eine gerechte Belastung des Schwerverkehrs. Argumentenkatalog. Herzogenbuchsee: VCS.
- Vester, Frederic (1990): Ausfahrt Zukunft. Strategien für den Verkehr von morgen. Eine Systemuntersuchung. München: Wilhelm Heyne Verlag.
- Voss, Gerhard/ Bitterberg, Ulrich (1991): Kapazitätsengpässe, Wiedervereinigung und CO₂-Problematik. Perspektiven für ein Hochleistungsnetz der gesamtdeutschen Bahn. In: Internationales Verkehrswesen 43 (11) 1991. S. 471-481.
- Weidenfeld, Werner (1992): Verkehrspolitik im Europa von morgen. In: Button 1992a. S. 11-26.
- Weigel, Barbara (1992): Integrating ecological aspects into the simulation and planning warehouse locations. Manuskript. Karlsruhe: Locom Consulting.
- Wenger, Hans (1991): Kombinierte Verkehr Straße-Schiene-Straße. Innovationspotentiale. In: DVWG-Schriftenreihe.
- Wicke, Lutz/ Huckestein, Burkhard (Hg) (1991): Umwelt Europa - der Ausbau zur ökologischen Marktwirtschaft. Reihe Strategien und Optionen für die Zukunft Europas: Grundlagen, Bd. 6. Gütersloh: Bertelsmann.
- Willeke, Rainer (1991): Die Zukunft der Deutschen Bundesbahn. In: Wirtschaftsdienst III/1991, S. 120-124.
- Winston, Clifford (1985): Conceptual Developments in the Economics of Transportation. An Interpretative Survey. In: Journal of Economic Literature, Vol. XXIII, March 1985.
- Wissenschaftlicher Beirat beim BMV. Gruppe für Verkehrswirtschaft (1990): Kabotage im Straßengüterverkehr. Gutachten. In: ZfVW 1 (61) 1990, S. 3-14.
- Zank, Wolfgang (1991): Brückenschlag für Volvo. Der Chef des schwedischen Autokonzerns setzte eine Verbindung über den Öresund durch. In: Zeit Nr. 15, 5.4.1991.
- Zentes, Joachim (Hg) (1991): Moderne Distributionskonzepte in der Konsumgüterwirtschaft. Stuttgart: Poeschel.

Zobel, Adolf (1991a): Fiskalische Belastungen im Straßengüterverkehr im Spannungsfeld von Harmonisierungs-, Wegekosten- und Lenkungsüberlegungen. In: ZfVW 1 (62) 1991, S. 39-46.

Zobel, Adolf (1991b): Entwicklung in Ost und West. Anlaufprobleme und Tendenzen. In: Güterverkehr 11/1991, S. 36-44.

Zürcher Behördendelegation für den Regionalverkehr, AG Güterverkehr (1978): Konzept für Aushubtransporte mit der Bahn. Zürich.

Zürcher Behördendelegation für den Regionalverkehr, AG Güterverkehr (1990): Güterverkehr auf der Schiene. Förderungsmöglichkeiten des Kantons Zürich. Schlussbericht. Zürich.

13 ANHANG I: Potential "Technische Optimierung"

13.1 Straßengüterverkehr

Die Potentiale der Energieeinsparung durch technische Optimierung sind bei LKW deutlich geringer als bei Pkw - bei denen eine Halbierung des Energieverbrauchs technisch kein Problem ist -, da im Güterverkehr schon in der Vergangenheit auf ein optimiertes Verhältnis von Fahrzeuggewicht und Nutzlast geachtet wurde.

Technische Ansatzpunkte zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes sind beim LKW-Verkehr:

- Motoren und Getriebetechnik
- Fahrzeuggewicht
- Luftwiderstand
- Rollwiderstand
- Alternative Kraftstoffe

Die Potentiale werden dabei wie folgt eingeschätzt:

- **Motoren und Getriebetechnik:** Es werden zu diesem Ansatzpunkt eine Vielzahl von Vorschlägen gemacht (wie z.B. Turbolader, Ladeluftkühlung, Keramikmotor, elektronische Steuerung u.a.m. (vgl. Martin u.a. 1992 S. 54f)), deren Gesamteffekte nicht angegeben werden. Gleichzeitig führen Filtertechniken für Schadstoffemissionen (Rußfilter) zu einer Treibstofferrhöhung. Durch den Einsatz elektronischer Getriebesteuerungen konnte bei Linienbussen der Treibstoffverbrauch um 8 Prozent gesenkt werden (vgl. Knoflacher u.a. 1991, S. 114).
- **Fahrzeuggewicht:** Konstruktionsbedingte Gewichtsreduzierungen bis zu 10 Prozent werden für möglich gehalten, entsprechend eine Kraftstoffeinsparung von bis zu 5 Prozent (Martin u.a. 1992 S. A-70).
- **Luftwiderstand:** Die Potentiale zur Reduzierung des Luftwiderstands der LKW werden auf bis zu 50 Prozent geschätzt (Senkung des CD-Werts von 0,7 auf 0,35), was im Maximalfall einer Kraftstoffeinsparung von 25 Prozent entspräche (Martin u.a. 1992, S. A-69).
- **Rollwiderstand:** Hier wird eine Reduzierung um bis zu 25 Prozent für möglich gehalten, was im Maximalfall eine Kraftstoffeinsparung von 3 Prozent bedeuten würde (Martin u.a. 1992, S. A-70).
- **Alternative Kraftstoffe:** Mit einer Umstellung des Güterverkehrs auf Treibstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen kann bis zum Jahr 2010 auf gar keinen Fall gerechnet werden. Auch die Literatur, die derartige Vorschläge macht, hält den Einsatz alternativer

Kraftstoffe nur im Personenverkehr für realistisch (vgl. Prognos 1991, S. 222ff). Unabhängig davon ist dieser Weg wenig überzeugend. Zur Gewinnung muß mindestens die Hälfte (Getreide) oder gar mehr (Kartoffel, Zuckerrübe) an konventioneller Energie eingesetzt werden. Die volkswirtschaftlichen Kosten dieser Energiegewinnung liegen um den Faktor 5-10 höher als die Kosten zur Einsparung fossiler Energie (vgl. Teufel 1989, S. 11f). Hingegen ist langfristig die Option wasserstoffbetriebener Lastkraftwagen im Rahmen einer Sonnenenergiewirtschaft durchaus von Bedeutung. Für den Horizont 2010 kann sie jedoch nicht relevant sein (vgl. Kohler 1987, S. 17). Die mittelfristig denkbare Variante einer Wasserstoffproduktion durch Atomkraft ist hingegen aus anderen Gründen abzulehnen.

Elektromotoren in Nutzfahrzeugen können zur lokalen Emissionsreduzierung (Innenstädte, Kurorte) sinnvoll sein, stellen aber keinen Energieeffizienzgewinn dar. Im Rahmen einer CO₂-Reduktionsstrategie spielen sie daher keine Rolle.

Die insgesamt durch technische Maßnahmen beim LKW-Verkehr erreichbare Energieverbrauchseinsparung wird unterschiedlich eingeschätzt (vgl. Tabelle 21).

Studie	Aussage zu Reduktionspotential
Enquete-Kommission Klima (nach: Klimabericht NRW, S. 213)	10-15%
NEA (S. 107) (nicht nur technische Optimierung)	26.5%
Klimabericht NRW für Trendentwicklung (S. 219)	9%
EVED Schweiz/ GVF: Umwelt und Verkehr (S. 13)	ca. 35%
Knoflacher u.a. (S. 115)	43%
Land Hessen	20%

Tabelle 21 Technische Reduktionspotentiale im Vergleich

Ausgehend von der technisch möglichen Entwicklung hängt deren tatsächliche Realisierung davon ab, ob die Einführung durch Verbrauchsvorgaben (Höchstgrenzen) erzwungen wird bzw. ob höhere Investitionen in energiesparende Fahrzeuge durch höhere Energiepreise rentabel werden.

Da in der Trendentwicklung der Energieverbrauch bereits um 9 Prozent abnehmen soll, andererseits die 43 Prozent von Knoflacher u.a. einen sehr hohen, nur theoretisch erzielbaren Wert darstellen, wird in der Praxis ein Reduktionspotential durch technische Optimierung beim LKW-Verkehr von 20 Prozent für erreichbar gehalten.

13.2 Schienengüterverkehr

Der Schienentransport von Gütern ist systembedingt bereits mit einem deutlich geringeren CO₂-Ausstoß gegenüber dem Straßentransport verbunden. Dennoch gilt es, auch hier die zur Verfügung stehenden Potentiale der Energie- (und damit CO₂-) Einsparung auszuschöpfen.

Technische Ansatzpunkte zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes sind beim Eisenbahnverkehr:

- Traktionstechnik/Lokomotiven
- Gewicht des Rollmaterials
- Luftwiderstand
- Sicherungstechnik/Streckenmanagement
- Bahnstromproduktion (Anteil fossiler Energieträger)

Die Potentiale werden dabei wie folgt eingeschätzt:

- Traktionstechnik/Lokomotiven: Neue Drehstromtechniken in der Zugtraktion mit ihrer Möglichkeit der Energierückspeisung bieten Energieeinsparpotentiale.
- Gewicht des Rollmaterials: Die denkbare Reduzierung um bis zu 20 Prozent erzielt ein Energiesparpotential von lediglich 1-2 Prozent (Martin u.a. 1992, S. A-81ff).
- Luftwiderstand: Nach Angaben von Martin u.a. 1992 sind im Schienengüterverkehr zwei Drittel des Energiebedarfs durch Luftwiderstand bedingt. Gemischte Güterzüge mit einer Aufeinanderfolge unterschiedlicher Wagentypen haben dabei einen doppelt so großen Luftwiderstand wie Ganzzüge (mit einheitlichem Wagenmaterial) oder Containerzüge (Martin u.a. 1992, S. A-81ff). Ein weiterer Ansatzpunkt wäre die Oberflächen- und Eckengestaltung der Container. Durch eine Verminderung des Luftwiderstands von bis zu 40 Prozent wird eine Reduzierung des Energieverbrauchs von 15-25% für möglich gehalten (Martin u.a. 1992, S. A-81ff).
- Sicherungstechnik/Streckenmanagement: Durch den Vorrang des Personenverkehrs kommt es heute im Schienengüterverkehr zu häufigen unnötigen Halten mit anschließender verbrauchsintensiver Beschleunigung. Durch ein modernes, computergesteuertes Streckenmanagement könnten sich diese Stops reduzieren. Der Einspareffekt ist jedoch schwer abzuschätzen (vgl. Martin u.a. 1992, S. A-83).
- Bahnstromproduktion: Da im Schienengüterverkehr in den meisten Ländern der Großteil der Verkehrsleistung (meist über 80 Prozent) in elektrischer Traktion erbracht wird, hat die Struktur des Kraftwerkparks bzw. der Anteil fossiler Energieträger an der Stromerzeugung eine herausragende Bedeutung für die spezifischen CO₂-Emissionen des Bahnverkehrs (so werden sie bspw. in schweizerischen Studien aufgrund der dortigen Verhältnisse mit 0 angesetzt). In einigen Ländern (voran Frankreich) ist die Versorgungsstruktur atomlastig. Ein anzustrebender Ausstieg aus der Atomkraft ist bei Begleitung durch massive Einsparbemühungen CO₂-neutral möglich, qualitative Veränderungen scheinen unter dieser Bedingung jedoch nicht möglich. Die Entwicklung des Energieträgermixes in der Bahnstromversorgung bis zum Jahr 2010 ist unter diesen Bedingungen nicht verfügbar.

Das insgesamt erreichbare technische Reduktionspotential im Schienengüterverkehr wird von anderen Quellen so eingeschätzt:

EVED Schweiz/ GVF: Umwelt und Verkehr, S. 13 (ohne Effekte Kraftwerksstruktur)	ca. 17%
Bundesministerium für Umwelt 1990, S. 52	"gering"

Wegen der erheblichen Unsicherheiten wird für das technische CO₂-Reduktionspotential im Schienengüterverkehr keine Angabe gemacht. Dies fällt jedoch aufgrund eines Anteils der Schiene an den Gesamt-CO₂-Emissionen des Güterverkehrs von europaweit nur vier Prozent nicht ins Gewicht.

13.3 Schifffahrt

Der Binnen- und Küstenschiffverkehrsverkehr stellt ebenfalls eine energieeffiziente Transportart dar. Mögliche technische Einsparpotentiale sind eher gering einzuschätzen. Ansatzpunkte sind:

- Motoreffizienz
- Schiffsschraubeneffizienz
- Rumpfform
- Oberflächenwiderstand
- Windkraftunterstützung

Bei Motoren (Schiffsdiesel) wie auch bei den Schiffsschrauben sind die Wirkungsgrade bereits nahezu ausgereizt; weitere Effizienzsteigerungen dürften daher gering ausfallen.

Der Energieeinsparungseffekt durch Weiterentwicklungen bei Rumpfform und Oberflächenwiderstand wird auf einen Energieeinsparungseffekt von acht Prozent geschätzt (Martin u.a. 1992, S. A-94).

Der denkbare Einspareffekt durch Windkraftunterstützung wurde in der zur Verfügung stehenden Literatur nicht näher quantifiziert.

Angesichts der langen Lebensdauer von Schiffen wird der Einspareffekt bis zum Jahr 2010 nur mit fünf Prozent angesetzt.

13.4 Ergebnis

Die vorangehenden Untersuchungen erbrachten folgendes Ergebnis:

Straßengüterverkehr	20%
Schienengüterverkehr	keine Angabe
Schifffahrt	5%

Tabelle 22 Potential "Technische Optimierung" für die Verkehrsträger

Da über 94 Prozent des güterverkehrsbedingten CO₂-Ausstoßes in Europa vom Straßengüterverkehr verursacht sind, und somit eine eindeutige Dominanz vorhanden ist, kann das CO₂-Reduktionspotential der Strategie "Technische Optimierung" über alle Verkehrsträger beim heutigen Modal-Split mit 19 Prozent angesetzt werden.

13.5 Potential "Geschwindigkeitsreduzierung"

13.5.1 Straßengüterverkehr

Bereits heute werden die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten im Straßengüterverkehr in vielen Fällen überschritten. Trotz einer auf 80 km/h beschränkten Höchstgeschwindigkeit auf deutschen Autobahnen wird dieses Limit nur von jedem 7. LKW eingehalten, es werden Durchschnittsgeschwindigkeiten von knapp 90 km/h erreicht. Da der Energieverbrauch mit steigender Geschwindigkeit steigt, ist dies von Relevanz für den Energieverbrauch.

Unterstützt wird die seitherige Entwicklung durch den Trend zu immer stärkeren Motoren (Entwicklung: Neuzulassungen 1985 6,8-9,5 PS/t. 1991 7,8-12,5 PS/t), die höhere Geschwindigkeiten bei Steigungsfahrten zulassen (Folge: rd. 15 Prozent Mehrverbrauch) (Delsey 1991, S. 83).

Eine Möglichkeit der Energieeinsparung besteht in der Beseitigung von Stauungen im Straßenverkehr (etwa durch Ausbau der Straßeninfrastruktur). Da der Anteil der in Stauungen durch den LKW-Verkehr erbrachten Verkehrsleistung (in tkm) mengenmäßig jedoch nicht ins Gewicht fällt, wird dieser Effekt - auch aufgrund seiner wahrscheinlichen negativen Auswirkungen auf die anderen Strategien - hier vernachlässigt.

Daneben bestehen Einsparungspotentiale durch ein optimiertes Fahrverhalten insgesamt. Diese zusätzlichen Effekte werden von sehr unterschiedlich eingeschätzt, von gering (Prognos 1991, S. 236) bis hin zum Wert von 14 Prozent incl. der Effekte aus der Geschwindigkeitsreduzierung (Bundesminister für Umwelt 1990, S. 53).

Von folgenden Angaben über den Durchschnittsverbrauch bei verschiedenen Tempobegrenzungen ist auszugehen (vgl. Tabelle 23).

Limit bei (km/h)	Durchschnitt (Geschwindigkeit/ Verbrauch)			
	340-PS-Fahrzeug		500-PS-Fahrzeug	
	km/h	l/100km	km/h	l/100km
80	75,2	39,1	77,3	41,4
100	91,5	44,3	95,4	47,3
120	106,5	50,7	110,5	54,2

Tabelle 23 Potentiale durch Geschwindigkeitsbegrenzung

Somit kann in diesem oberen Geschwindigkeitsbereich durch eine Reduzierung der Durchschnittsgeschwindigkeit um 10 km/h mit einem Rückgang des Energieverbrauchs um rund 6 Prozent gerechnet werden. Dies deckt sich etwa mit der Angabe, daß eine 60-prozentige Befolgungsquote von Tempo 80 km/h auf Autobahnen eine Einsparung von 3,1 Prozent erbringe (Umweltbundesamt, zit. nach: Ministerium für Wirtschaft ... Nordrhein-Westfalen 1992, S. 217).

Andere Quellen gehen von anderen Werten aus: 35 Prozent Kraftstoffeinsparung bei einer Senkung der Durchschnittsgeschwindigkeit von 95 km/h auf 70 km/h (ebd., S. 217)

Angenommen für die Berechnungen wird die Einhaltung von 80 km/h für 2/3 der Fahrzeugkilometer und 60 km/h für ein Drittel der Fahrzeugkilometer durch gesonderte räumliche/zeitliche Beschränkungen. Es wird unterstellt, daß dabei rund 50 Prozent der gesamten Fahrleistungen der LKW im Nah- und Fernverkehr von strikten Tempobeschränkungen signifikant (um 10 km/h bzw. 30 km/h) gegenüber dem Status quo verlangsamt werden und der Rest bereits heute unter diesen Geschwindigkeitsgrenzen liegt.

Damit wird durch Geschwindigkeitsreduktion im LKW-Verkehr eine Einsparung von 5 Prozent für möglich gehalten.

13.5.2 Schienengüterverkehr

Beim Schienengüterverkehr gibt es derzeit insbesondere für lange Relationen Bemühungen, die gefahrenen Geschwindigkeiten anzuheben, um damit die Wettbewerbssituation gegenüber dem Straßengüterverkehr zu verbessern. Mit Geschwindigkeiten bis 160 km/h wird versucht, den unvermeidbaren Zeitverlust durch Umschlag auf die Schiene, Zugbildung, betrieblich notwendige Aufenthalte wettzumachen oder gar den LKW in der Transportzeit zu überrunden.

Dies führt natürlich zu einem erhöhten Energieverbrauch.

Da der Anteil des Schienenverkehrs am gesamten CO₂-Ausstoß des Güterverkehrs derzeit gering ist, wird dieser Effekt in diesem Arbeitsschritt vernachlässigt. Er kann jedoch bei einem größeren Verkehrsanteil der Bahn an Bedeutung gewinnen und ist daher bei den verkehrsmittelspezifischen CO₂-Emissionskoeffizienten bei der Abschätzung des Potentials der Strategie "Verlagerung" zu berücksichtigen.

13.5.3 Ergebnis

Entsprechend der für den Straßengüterverkehr ermittelten Einsparmöglichkeiten wird das CO₂-Reduktionspotential der Strategie "Geschwindigkeitsreduzierung" mit 5 Prozent angesetzt.

13.6 Potential "Effizienzsteigerung"

13.6.1 Straßengüterverkehr

Die Strategie "Effizienzsteigerung" zielt auf eine bessere Auslastung der verkehrenden Transportmittel.

Der Leerfahrtenanteil des Straßengüterverkehrs differiert je nach Relation und Land und wird zwischen 16,8 Prozent (Unterhuber 1991, S. 40) und 30 Prozent (Martin u.a. 1992, S. A-72) angesetzt. Im Werkfernverkehr liegt der Anteil höher (1979: 24 Prozent, 1989: 31 Prozent in der BRD, nach Prognos 1991, S. 148f), im Nahverkehr nähert er sich in vielen Fällen der 50-Prozent-Marke. Im europäischen Fernverkehr liegt der Anteil niedriger (bsp. Grenze Österreich-Italien am Brennerpaß: je nach Fahrtrichtung 10,3 bzw. 12,2 Prozent Leerfahrtenanteil).

Durch verbesserte Organisation unter Zuhilfenahme verbesserter Informationstechniken soll versucht werden, eine bestimmte Verkehrsleistung (in tkm) mit weniger Fahrzeugkilometern zu erbringen. Diesen Bemühungen sind freilich Grenzen gesetzt, da aufgrund der Unpaarigkeit von Verkehrsströmen eine Auslastung von 100 Prozent selbst theoretisch nicht möglich ist.

Ohne durch die Liberalisierung des europäischen Güterverkehrsmarktes und den damit verbundenen Wegfall von Marktregulierungen und Kabotageverboten automatisch die vielfach erwartete Auslastungserhöhung eintritt, ist zweifelhaft. Das deutsche Umweltbundesamt rechnet mit keiner Veränderung (Umweltbundesamt 1991, S. 9). Die schon heute höhere Auslastung im europäischen Fernverkehr deutet darauf hin, daß ein mit zusätzlichen Kosten verbundener erhöhter Organisationsaufwand nur dann betrieben wird, wenn ihm entsprechende relevante Ertragserwartungen bzw. Kosteneinsparungen gegenüberstehen. Es ist daher davon auszugehen, daß nur durch eine deutliche Erhöhung der Transportpreise diese Einsparungspotentiale auch ausgeschöpft werden, sowie durch die Einrichtung bzw. Nutzung von Transportbörsen und auch durch Informationssysteme (mit denen die Speditionen über Satellit ständig mit ihren Fahrern in Kontakt stehen können).

Schwierigkeiten bereitet eine quantitative Abschätzung des Potentials. MARTIN u.a. 1992 schätzt den Anteil der Leerfahrten (25-30 Prozent) am Energieverbrauch auf 15-20 Prozent. Eine Reduktion der Fahrleistungen und damit der Emissionen um 10 Prozent wird im Fernverkehr für möglich gehalten, was in etwa einer Vermeidung der Hälfte der Leerfahrtenkilometer entsprechen würde, im Nahverkehr ist das Potential geringer. Das DIW geht von einem Gesamtpotential in Höhe von 8,6 Prozent der Fahrleistung aus (Enquete-Kommission Klima 1990, S. 212f; eigene Berechnungen), PROGROS 1991 setzt lediglich 6,5 Prozent an.

Das Potential im Gesamt-LKW-Verkehr wird mit 7,5 Prozent veranschlagt.

13.6.2 Schienengüterverkehr

Auch im Schienengüterverkehr ist der Leerwagenanteil erheblich. Dies hängt in vielen Fällen auch damit zusammen, daß vor allem im internationalen Verkehr unpaarige Transporte (Transportaufkommen nur in einer Richtung) bevorzugt mit der Bahn abgewickelt werden, bedingt durch ihre vom jeweiligen tatsächlichen betriebswirtschaftlichen Aufwand unabhängigen Tarife.

Durch die bereits gegebene Freizügigkeit des Rollmaterials im europäischen Eisenbahnnetz und durch einheitliche (zentrale) Bewirtschaftung der Güterwagen ist das Potential zur Reduzierung von Leerfahrten geringer.

Hingegen bietet die im Gegenzug zur weiteren Spezialisierung der Transportbehälter stattfindende Standardisierung der Anforderungen an das Rollmaterial im Zuge der Containerisierung des Güterverkehrs Potentiale zur Leerfahrteneinsparung.

13.6.3 Ergebnis

Entsprechend den Ermittlungen für den Straßengüterverkehr wird das CO₂-Reduktionspotential der Strategie "Effizienzsteigerung" mit 7,5 Prozent angesetzt.

14 ANHANG II: Datenblätter zur Verkehrsentwicklung 1970-2010

14.1 Berechnungsmethoden der Modelle

14.1.1 Modell Bedarf

$$V_{B-2010 \ 1-14} = 2 (V \ 1990 \ 1-14) + 1/2 (GV \ 2010 \ 1-14 - GV \ 1990 \ 1-14)$$

14.1.2 Modell Investition

Das gesamte Potential der Bahn errechnet sich aus:

$$V_{I-2010 \ 1-14} = V \ 1990 \ 1-14 + M_{1-14} + I_{1-14}$$

wobei der Modernisierungsfaktor M

$$M = N \ 1988 * (1/2 (P_{CH-1990} - P_{1-14}))$$

und die zusätzliche Verkehrsleistung durch das Investitionsprogramm I

$$I = N \ 2010 \ 1-14 * 10 \text{ Mill. tkm}$$

ist.

Das neue Schienennetz N im Jahre 2010 setzt sich folgendermaßen zusammen:

$$N \ 2010 \ 1-14 = N-FI_{1-14} + N-Bev \ 1-14$$

Für Aufteilung des Gesamtnetzes ist eine Aufteilung der Investitionen in gleichen Teilen nach der Fläche des Landes und nach der Bevölkerung vorgesehen. Für den flächenbezogenen Anteil gilt:

$$N-FI_{1-14} = 1/2 (5 * 33 \ 000 \text{ Mill.} / 15 \text{ Mill. ECU}) * k_{FI-14}$$

und für den bevölkerungsbezogenen Anteil

$$N-Bev1-14 = 1/2 (5 * 33 \ 000 \text{ Mill.} / 15 \text{ Mill. ECU}) * k_{Bev \ 1-14}$$

Die jeweiligen Flächen- (k-FI) und Bevölkerungskoeffizienten (k bev) ergeben sich aus:

$$k-FI_{1-14} = F_{1-14} / F$$

$$k-Bev_{1-14} = Bev_{1-14} / F.$$

Das gesamte Potential für die Güterverkehrsleistung auf der Schiene ergibt sich aus der Summenbildung der Ergebnisse für die 14 Länder.

Index 1 - 14 :	jeweilige Werte für A, B, CH, D, Dk,E,F, Gr, I, Irl, L, NI, P, UK
Index EG:	Das Energy 2010-Szenario Variante Conventional Wisdom (in tkm)
Index Eures:	Das EURES-Szenario, d.h. um die Werte des ECMT-Szenarios korrigierte EG-Szenario
Index B:	Varianten des Modells Bedarf
Index I:	Varianten des Modells I
Verl	Ergebnisse für die Verlagerungspotentiale
Verm	Ergebnisse für die Vermeidungspotentiale
V	Verkehrsleistung der Bahnen in tkm
GV	gesamte Verkehrsleistung
M	Wachstum der Verkehrsleistung durch die Modernisierung der Bahnen
I	Wachstum der Verkehrsleistung durch Investitionen in die Erweiterung des Schienennetzes
N	Schienennetz
N-Fl	zusätzliches Netz in Folge flächenbezogener Investitionen
N-Bev.	zusätzliches Netz in Folge bevölkerungsbezogener Investitionen
R	die restliche Verkehrsleistung des Straßengüterverkehrs in 2010
CO ₂	Die CO ₂ -Emissionen in Gramm
W	Wachstum der CO ₂ -Emissionen in Gramm
k	Koeffizient mit dessen Hilfe die jeweiligen Neubauanteile für ein berechnet wird
F	Gesamtfläche der EG
Bev	Gesamtbevölkerung der EG

Tabelle 24 Legende für die Modelle

14.1.3 Potentialberechnungen für die einzelnen Strategien

Die Verkehrsleistung im EURES-Trend ergibt sich aus:

$$GV_{2010,1-14} = (SGV_{EG} + B_{EG}) * 1,129$$

14.1.3.1 Technisches Potential

Die CO₂-Emissionen betragen folglich im Jahre 2010:

$$CO_2-2010 = (SGV_{EURES} * (0,71 * 207g)) + B_{EURES} (0,71 * 41g)$$

Die CO₂-Emissionen wachsen dann nach Ausschöpfung des technischen Potentials um:

$$W = (CO_2-2010 - CO_2-1990)/CO_2-1990$$

14.1.3.2 Verlagerungspotential

Das Verlagerungspotential wurde auf der Basis der Modelle Bahn und Investition ermittelt.

Der restliche Straßengüterverkehr R im Modell B beträgt im Jahre 2010:

$$R_B = GV_{2010} - V_B$$

Der restliche Straßengüterverkehr R im Modell I beträgt:

$$R_I = GV_{2010} - V_I$$

Die CO₂-Emissionen und ihr Wachstum errechnen für die beiden Modelle in gleicher Weise:

$$CO_2-2010-Verlagerung = (R * (0,71 * 207g)) + V (0,71 * 41g)$$

Das Wachstum bzw. die Schrumpfung der CO₂-Emissionen gegenüber dem Trend beträgt dann:

$$W-Verlagerung = (CO_2-2010-Verlagerung - CO_2-1990)/CO_2-1990$$

14.1.3.3 Vermeidungspotential

Das Vermeidungspotential schließlich wurde folgendermaßen berechnet:

Die Verkehrsleistung wächst im Vermeidungsszenario auf:

$$GV-Verm = GV-1990 * 1,1$$

Die restliche Straßengüterverkehrsleistung beträgt dann nach Ausschöpfung des Verlagerungspotentials:

$$R-Verm = GV-Verm - V$$

Die CO₂-Emissionen betragen dann:

$$\text{CO}_2\text{-2010-Vermeidung} = (\text{R-Verm} * (0,71 * 207\text{g})) + \text{V} (0,71 * 41\text{g})$$

Durch Hinzufügen der Indexe für die verschiedenen Modelle und die 14 berechneten Länder ergeben sich dann die Einzelergebnisse.

14.2 Datenblätter 1970 - 2010

ANHANG II: Bestandsaufnahme 1970-1987

Verkehrsentwicklungen in den europäischen Ländern 1970-1987"

Länder"	Schienengüterverkehr			Schienennetz		
	Verkehrsleistung in	tkm	Wachstum	Netz	Elektrif.	Anteil des elektr. Netzes
	1970	1988				
A	9,90	11,21	13,23	5746,00	3128,00	54,44
B	7,90	7,69	-2,66	3568,00	2200,00	61,66
DK	1,69	1,64	-2,96	2476,00	199,00	8,04
F	67,60	52,29	-22,65	34647,00	11692,00	33,75
D	70,30	58,97	-16,12	27427,00	11495,00	41,91
GR	0,60	0,60	0,00	2479,00		0,00
IRL	0,50	0,55	10,00	1944,00	37,00	1,90
I	18,10	19,66	8,62	15973,00	9100,00	56,97
L	0,80	0,64	-20,00	270,00	162,00	60,00
NL	3,70	3,20	-13,51	2809,00	1931,00	68,74
P	0,78	1,71	119,23	3607,00	461,00	12,78
E	10,30	12,15	17,96	14619,00	6860,00	46,93
S	17,30	18,69	8,03	11673,00	7464,00	63,94
CH2	7,00	7,50	7,14	2973,00	2967,00	99,80
UK	24,50	18,07	-26,24	16967,00	4206,00	24,79
EU15	251,27	225,76	-10,15	155878,00	66399,00	42,60

ANHANG II: Bestandsaufnahme 1970-1987

Verkehrsentwicklungen in den europäischen Ländern 1970-1987"

Straßengüterverkehr		Verkehrsleistung in tkm		Wachstum	Anteil der Bahn	Autobahnnetz	Hauptstr.-Netz	Nebenstr.
Länder"	1970	1988	1970-87	an GV	in km			
A	2,90	13,07	350,76	36,42	1376,00	10143,00	24987,00	
B	13,10	28,80	119,85	18,10	1567,00	11357,00	1370,00	
DK	8,00	13,50	68,75	9,80	599,00	3984,00	65905,00	
F	67,60	111,80	65,38	26,52	6206,00	28395,00	773000,00	
D	72,20	118,90	64,68	24,81	8618,00	165000,00	320000,00	
GR	7,00	12,40	77,14	4,62	90,00	8780,00	29172,00	
IRL		3,90	??	12,36	8,00	15821,00	76478,00	
I	58,70	162,80	177,34	10,23	6083,00	45779,00	251485,00	
L	0,10	0,20	100,00	56,14	64,00	2693,00	2316,00	
NL	12,40	22,20	79,03	5,06	1984,00	9328,00	89540,00	
P		11,70	??	12,75	215,00	19856,00		
E	51,70	134,90	160,93	8,05	2177,00	95130,00	59185,00	
S	16,70	22,60	35,33	45,27	999,00	14211,00	187954,00	
CH2	5,00	8,90	178,00	40,76	1451,00	18370,00	51197,00	
UK	82,00	126,70	54,51	9,64	3092,00	49519,00	323646,00	
EU15	409,10	806,07	97,04	17,70	34077,00	494207,00	2392992,00	

ANHANG II: Bestandsaufnahme 1970-1987

Verkehrsentwicklungen in den europäischen Ländern 1970-1987"

Länder"	Straßennetz		Verkehrsintensit Schienennetzdichte			BSP 1987 in Mrd.ECU	Fläche Mill. km2	Verkehrsleistung Binnenschiff
	Gesamt	Netz Str/Sch	Elek.SCH/Autobah	tkm/BSP	km/km2			
A	36506,00	15,74	2,27	0,35	0,037	88,90	83849,00	1,60
B	14294,00	24,96	1,40	0,39	0,115	109,20	31000,00	5,10
DK	70488,00	3,51	0,33	0,21	0,058	78,50	43000,00	0,00
F	807601,00	4,29	1,88	0,27	0,063	721,40	551000,00	7,40
D	493618,00	5,56	1,33	0,28	0,077	857,00	357000,00	49,70
GR	38042,00	6,52	0,00	0,30	0,019	44,00	132000,00	0,00
IRL	92307,00	2,11	4,63	0,17	0,028	25,80	70285,00	0,00
I	303347,00	5,27	1,50	0,32	0,053	592,70	301245,00	0,20
L	5073,00	5,32	2,53	0,23	0,104	4,90	2586,00	0,30
NL	100852,00	2,79	0,97	0,37	0,068	171,70	41160,00	33,80
P	20071,00	17,97	2,14	0,45	0,039	29,70	92061,00	0,00
E	156492,00	9,34	3,15	0,64	0,029	235,40	504000,00	0,00
S	203164,00	5,75	7,47	0,30	??	139,80	0,00	0,00
CH2	71018,00	4,19	2,04	0,14	0,072	128,80	41300,00	0,10
UK	376257,00	4,51	1,36	0,29	0,070	651,60	244111,00	2,30
EU15	2921276,00	5,34	1,95	0,33	??	3890,40		102,70

ANHANG II: Bestandsaufnahme 1970-1987

Verkehrsentwicklungen in den europäischen Ländern 1970-1987"

Länder"	Pipeline	Anteil der klima- freundl. Ver- kehrsträger		Bevölkerung in 1000	Transportbedarf/ tkm/Bevölk.	Infrastrukturinvestitionen 1988 in Millionen ECU	
		kehrsträger				Straße	Schiene
A	4,90	57,53	7660,00	4,02	0,43	9883,43	0,00
B	0,90	32,22	9870,00	4,30	0,41	619,40	155,80
DK	1,60	19,35	5121,00	3,27	0,46	231,80	119,40
F	25,70	43,30	55630,00	3,54	0,48	6461,50	998,20
D	10,10	49,97	61077,00	3,89	0,54	7115,30	2309,10
GR		4,62	9984,00	1,30	0,18	189,60	53,20
IRL		12,36	3543,00	1,26	0,60	163,70	6,50
I	9,50	15,28	57345,00	3,35	0,83	5384,80	2823,70
L		82,46	372,00	3,06	0,20	74,10	19,10
NL	4,10	64,93	14665,00	4,32	0,43	1037,80	292,10
P		12,75	10250,00	1,31	0,63	173,40	63,80
E	3,90	10,63	38696,00	3,90	0,52	2325,40	686,00
S	0,00	45,27	8360,00	4,94		576,60	257,70
CH2	1,90	51,63	6520,00	2,82	0,74	1346,00	434,00
UK	40,30	32,38	56930,00	3,29	0,64	3061,25	335,60
EU15	141,30	36,82	347863,00	3,67		40935,93	8713,50

ANHANG II: Bestandsaufnahme 1970-1987

Verkehrsentwicklungen in den europäischen Ländern 1970-1987"

Länder"	Leistung des KFZ-Steuer					Kosten/Fkm	
	Anteil Bahn an Schienennetz pro 38 tLKW/Jahr						
	Wasser	Anteil/BSP	Verkehrswege in	tkm/km	Steuer/Jahr	in ECU	
A	0,00			1,95	767,00	14957,00	0,000
B	219,40	0,91	0,16	2,16	2102,00	15632,00	42,000
DK		0,45	0,34	0,66	2884,00	18064,00	0,000
F	67,40	1,04	0,13	1,51	118,00	15958,00	85,000
D	390,50	1,15	0,24	2,15	9364,00	27184,00	66,000
GR		0,55	0,22	0,24	880,00	6820,00	0,000
IRL	0,20	0,66	0,04	0,28	2489,00	22289,00	0,000
I	6,90	1,39	0,34	1,23	1541,00	28931,00	48,000
L	0,10	1,90	0,20	2,37	1337,00	7937,00	0,000
NL	78,00	0,82	0,21	1,14	3369,00	17559,00	56,000
P		0,80	0,27	0,47	786,00	21576,00	0,000
E		1,28	0,23	0,83	767,00	17927,00	0,000
S		0,60	0,31	1,60		0,00	0,000
CH2	19,00	1,40	0,24	2,52	2085,00	26505,00	0,035
UK	7,50	0,52	0,10	1,07	9105,00	30225,00	76,000
EU15	770,00	1,30	0,17	1,45		0,00	62,000

ANHANG II: EURES-Szenarien 1990-2010

Energy 2010 und Verkehr

Länder"	Szenario: Conventional Wisdom							
	Güter90 tkm-str	güter2010 tkm-str	EURES-Trend SGV-2010	Wachstum 1990-2010	Schiene 1990/tkm	Schiene 2010/tkm	EURES-Trend Schiene/tkm	Wachstum 1990-2010
A	14	31,65	31,65	131,02	12,80	12,80	14,45	12,90
B	19	23,90	26,98	43,53	8,10	10,60	11,97	47,75
DK	13	19,00	21,45	70,25	2,20	3,30	3,73	69,35
F	107	130,40	147,22	37,85	61,10	74,50	84,11	37,66
D	142	180,60	203,90	43,29	71,00	89,70	101,27	42,64
GR	11	27,90	31,50	194,38	0,80	0,90	1,02	27,01
IRL	7	10,70	12,08	85,85	0,70	0,90	1,02	45,16
I	174	234,20	264,41	51,87	20,00	27,60	31,16	55,80
L	0	0,40	0,45	50,53	0,60	0,80	0,90	50,53
NL	21	27,80	31,39	51,62	3,70	5,50	6,21	67,82
P	11	21,40	24,16	130,10	1,50	3,10	3,50	133,33
E	142	266,50	300,88	111,44	13,60	17,00	19,19	41,13
CH	9	12,80	12,80	43,82	7,50	10,50	10,50	40,00
UK	159	196,10	221,40	39,33	14,60	19,60	22,13	51,56
E14	805	1138,00	1284,80	59,70	205,40	253,50	286,20	39,34
E19	830	1442,00	1442,00	73,73	257,00	247,00	247,00	-3,89

ANHANG II: EURES-Szenarien 1990-2010

Energy 2010 und Verkehr

Länder"	Gesamtentwicklung EURES 2010	Wachstum	CO2-90 Straße	CO2-90 Schiene	CO2-90 Gesamt	co2-2010 Straße	CO2-2010 Schiene	CO2-2010 TREND-GES	
A	46,10	73,97	2,84	0,52	3,36	5,98	0,43	6,42	
B	38,95	44,80	3,89	0,33	4,22	5,10	0,36	5,46	
DK	25,18	70,11	2,61	0,09	2,70	4,05	0,11	4,17	
F	231,33	37,78	22,11	2,51	24,61	27,82	2,52	30,35	
D	305,17	43,07	29,46	2,91	32,37	38,54	3,04	41,57	
GR	32,52	182,74	2,21	0,03	2,25	5,95	0,03	5,98	
IRL	13,10	81,89	1,35	0,03	1,37	2,28	0,03	2,31	
I	295,57	52,28	36,04	0,82	36,86	49,97	0,93	50,91	
L	1,35	50,53	0,06	0,02	0,09	0,09	0,03	0,11	
NL	37,60	54,08	4,28	0,15	4,44	5,93	0,19	6,12	
P	27,66	130,50	2,17	0,06	2,24	4,57	0,10	4,67	
E	320,07	105,31	29,46	0,56	30,01	56,87	0,58	57,44	
CH	23,30	42,07	1,84	0,31	2,15	2,42	0,32	2,73	
UK	243,53	40,36	32,89	0,60	33,49	41,84	0,66	42,51	
E14	1571,00	55,56	166,53	8,42	174,95	242,83	8,59	251,41	
E19	1689,00	55,38	171,81	10,54	182,35	272,54	7,41	279,95	

ANHANG II: EURES-Szenarien 1990-2010

Energy 2010 und Verkehr

Länder"	GV-CO2 Gesamtwachstum	EURES-Potentiale			Modell Bedarf				
		Techn. Potential LKW-2010	Techn. Potential Schiene	Techn. Potential Gesamt	Technisches Pote geg. Status Quo in tkm	Verdopplung der Schi in tkm	+50% des ges. Wa in Tkm	Rest Straße	
A	90,89	4,25	0,31	4,55	35,53	25,60	35,40	10,70	
B	29,24	3,62	0,25	3,88	-8,24	16,20	22,23	16,73	
DK	54,39	2,88	0,08	2,96	9,62	4,40	9,59	15,59	
F	23,30	19,76	1,79	21,55	-12,45	122,20	153,92	77,42	
D	28,45	27,36	2,16	29,52	-8,80	142,00	187,93	117,23	
GR	166,22	4,23	0,02	4,25	89,02	1,60	12,11	20,41	
IRL	68,36	1,62	0,02	1,64	19,54	1,40	4,35	8,75	
I	38,12	35,48	0,66	36,15	-1,94	40,00	90,74	204,84	
L	29,70	0,06	0,02	0,08	-7,91	1,20	1,43	-0,07	
NL	37,90	4,21	0,13	4,34	-2,09	7,40	14,00	23,60	
P	109,01	3,24	0,07	3,32	48,40	3,00	10,83	16,83	
E	91,39	40,37	0,41	40,78	35,88	27,20	109,29	210,79	
CH	27,18	1,72	0,22	1,94	-9,70	15,00	18,45	4,85	
UK	26,92	29,71	0,47	30,18	-9,88	29,20	64,21	179,31	
E14	43,70	172,41	6,10	178,50	2,03	410,80	691,35	879,65	
E19	53,52	193,50	5,26	198,76	9,00	514,00	815,00	874,00	

ANHANG II: EURES-Szenarien 1990-2010

Energy 2010 und Verkehr

Länder"	StraÙe 2010		CO2-Bilanz		Veränderung CO2		#	TkM/km Schiene		Variante Vorvar. optim.		Bevölkerung
	Veränderung geg. Status	qTCO2	geg. stat. quo	Netz								
A		0,78	2,60	-22,65	5746,00		1,93	3,39	5,32	7660,00		
B		0,89	3,10	-26,53	3568,00		2,05	1,68	3,09	9870,00		
DK		1,24	2,57	-4,78	2476,00		0,69	4,53	3,83	5121,00		
F		0,72	15,84	-35,63	34647,00		1,48	36,03	39,84	55630,00		
D		0,82	22,68	-29,92	27427,00		2,12	10,97	22,76	78700,00		
GR		1,91	3,35	49,09	2479,00		0,24	5,65	4,39	9984,00		
IRL		1,35	1,41	2,76	1944,00		0,31	4,30	3,37	3543,00		
I		1,18	32,74	-11,17	15973,00		1,15	21,88	21,00	57345,00		
L		-0,24	0,03	-64,56	270,00		2,22	0,08	0,21	372,00		
NL		1,14	3,87	-12,66	2809,00		1,07	4,07	3,81	14665,00		
P		1,60	2,79	24,75	3607,00		0,44	7,50	6,02	10250,00		
E		1,48	34,15	13,80	14619,00		0,81	25,00	21,71	38696,00		
CH		0,54	1,25	-41,95	2973,00		2,52		1,87	6520,00		
UK		1,13	28,22	-15,73	16967,00		1,03	25,28	23,33	57200,00		
E14		1,09	149,36	-14,63	135505,00		1,42	149,06	159,90	406236,00		
E19		1,05	152,11	-16,58								

ANHANG II: EURES-Szenarien 1990-2010

Energy 2010 und Verkehr

Länder"	Bevölkerungskoeff	Schiene nach Bev.koeffizi	Fläche	Flächenkoeffizie	Schiene nach Flä	tkm-Kapazität	Rest Straße in tkm
A	0,02	103,71	83849,00	0,03	184,90	2,89	25,10
B	0,02	133,63	31000,00	0,01	68,36	2,02	25,74
DK	0,01	69,33	43000,00	0,02	94,82	1,64	17,51
F	0,14	753,17	551000,00	0,22	1215,03	19,68	110,71
D	0,19	1065,51	357000,00	0,14	787,23	18,53	192,88
GR	0,02	135,17	132000,00	0,05	291,08	4,26	23,06
IRL	0,01	47,97	70285,00	0,03	154,99	2,03	6,99
I	0,14	776,39	301245,00	0,12	664,28	14,41	240,16
L	0,00	5,04	2586,00	0,00	5,70	0,11	0,44
NL	0,04	198,55	41160,00	0,02	90,76	2,89	27,20
P	0,03	138,77	92061,00	0,04	203,01	3,42	16,72
E	0,10	523,90	504000,00	0,20	1111,38	16,35	268,41
CH	0,02	88,27	41000,00	0,02	90,41	1,79	12,14
UK	0,14	774,43	244000,00	0,10	538,05	13,12	192,47
E14	1,00	5500,00	2494186,00	1,00	5500,00	110,00	1095,71
E19							??

ANHANG II: EURES-Szenarien 1990-2010

Energy 2010 und Verkehr

Länder"	CO2-Bilanz	CO2-Veränderung	Modell Bedarf Wachstum des SGV	Modell Investition
	CO2-Tonnen			
A	3,93	16,87	-21,89	83,21
B	3,93	-6,89	-11,04	36,94
DK	2,73	1,26	23,72	38,97
F	18,00	-26,87	-27,51	3,66
D	29,55	-8,70	-17,61	35,54
GR	3,64	62,01	90,73	115,56
IRL	1,18	-13,78	34,59	7,60
I	36,33	-1,43	17,65	37,94
L	0,07	-15,30	-124,20	45,60
NL	4,19	-5,51	14,00	31,38
P	2,73	22,21	60,29	59,23
E	40,56	35,14	48,13	88,62
CH	1,89	-12,05	-45,51	36,41
UK	29,35	-12,36	12,85	21,13
E14	168,90	-3,46	9,34	
E19				