

VCD e.V.
Verkehrsclub
Deutschland

ÖKO-INSTITUT e.V.
Institut für Angewandte Ökologie
Institute for Applied Ecology
Institut d'écologie appliquée

Hauptgewinn Zukunft

**Neue Arbeitsplätze durch
umweltverträglichen Verkehr**

Freiburg im Mai 1998

Bearbeitung:

Frank Ebinger

Martin Cames

Anke Herold

Uwe Ilgemann

Willi Loose

Arne Lüers

Inhaltsverzeichnis.....	Seite
1 Einleitung.....	1
2 Zusammenfassung.....	3
2.1 Mobilität und Beschäftigung.....	3
2.2 Die Szenarien.....	5
2.2.1 TREND - Das Szenario „Weiter wie bisher“.....	5
2.2.2 MOVE - Ein Szenario für eine umwelt- und sozialverträgliche Mobilität.....	5
2.2.2.1 Neue Leitbilder.....	5
2.2.2.2 Maßnahmen und Instrumente.....	7
2.2.3 Verkehrsaufkommen.....	8
2.2.4 Verkehrsleistung.....	10
2.2.5 Fahrzeugbestand und Innovationen.....	11
2.2.6 Umweltentlastung.....	11
2.3 Beschäftigungseffekte.....	12
2.3.1 Nachfrageveränderung.....	12
2.3.2 Beschäftigungseffekte.....	13
2.4 Fazit.....	14
3 Die Bedeutung der Mobilität für Arbeitsmarkt und Beschäftigung.....	16
3.1 Motorisierter Individualverkehr.....	16
3.1.1 Die Beschäftigung rund um das Automobil.....	16
3.1.2 Trends in der Automobilindustrie und ihre Wirkungen auf die Beschäftigung.....	19
3.1.3 Trends und Wirkungen im nutzungsabhängigen Sektor Reparatur von Kfz.....	22
3.2 Öffentlicher Verkehr.....	23
3.2.1 Eisenbahnen.....	24
3.2.2 Öffentlicher Straßenpersonenverkehr (ÖSPV).....	25
3.2.3 Luftfahrt mit Flugplätzen und Luftfahrzeugbau.....	26
4 Die Mobilität der Zukunft.....	29
4.1 Neue Leitbilder.....	29
4.2 Strategien und Maßnahmen: Die fünf „In“s der neuen Mobilität.....	30
4.2.1 INnovation.....	30
4.2.2 INtegration.....	31
4.2.3 INvestition.....	32
4.2.4 INformation.....	32
4.2.5 INternalisierung.....	33

5	Zeit für Bewegung: Die Szenarien TREND und MOVE	35
5.1	MOBIMOD - Mobilitätsmodell zur Ermittlung von Umwelt-, Wirtschafts- und Beschäftigungseffekten.....	35
5.1.1	Modellierung der verkehrspolitischen Maßnahmen	35
5.1.2	Der Horizont der Betrachtung	38
5.1.3	Erfassung des Flugverkehrs	38
5.2	Weiter wie bisher - Das TREND-Szenario	39
5.2.1	Szenarien zur Verkehrsentwicklung im Vergleich.....	39
5.2.2	Grundlegende Einflußfaktoren und Annahmen	40
5.3	Bewegung im Verkehrsgeschehen: Die Ergebnisse im Szenarienvergleich	41
5.3.1	Pkw-Verkehr.....	41
5.3.1.1	Verkehrsaufkommen	41
5.3.1.2	Verkehrsleistung.....	42
5.3.1.3	Fahrzeugbestand.....	43
5.3.1.4	Technologische Auswirkungen.....	45
5.3.1.4.1	Kraftstoffverbrauch.....	45
5.3.1.4.2	Das Auto von morgen.....	47
5.3.1.4.3	Telematik im Straßenverkehr	52
5.3.2	Flugverkehr	53
5.3.2.1	Verkehrsaufkommen	53
5.3.2.2	Verkehrsleistung.....	53
5.3.2.3	Kerosinverbrauch	54
5.3.2.4	Technologische Auswirkungen.....	55
5.3.3	Eisenbahn	56
5.3.3.1	Verkehrsaufkommen	56
5.3.3.2	Verkehrsleistung.....	57
5.3.3.3	Bestandsentwicklung	58
5.3.3.4	Technologische Auswirkungen.....	59
5.3.4	Öffentlicher Personennahverkehr	59
5.3.4.1	Verkehrsaufkommen	60
5.3.4.2	Verkehrsleistung.....	61
5.3.4.3	Bestandsentwicklung	62
5.3.4.4	Technologische Auswirkungen.....	64
5.3.5	Fahrrad	64
5.3.5.1	Verkehrsaufkommen	64
5.3.5.2	Verkehrsleistung.....	65
5.3.6	Zu Fuß gehen.....	66
5.3.7	Gesamtentwicklung	67
5.4	Die Schritte zur Nachhaltigkeit: Umweltentlastung durch die neue Mobilität.....	71
5.4.1	Treibhausgasemissionen	72
5.4.2	Luftqualität	73
5.4.3	Lärmbelastung	74
5.4.4	Flächenverbrauch	75
5.4.5	Unfälle	76

5.5	Infrastruktur.....	76
5.5.1	Straßenbau	76
5.5.1.1	Fernstraßen.....	76
5.5.1.2	Sonstiges Straßennetz	77
5.5.2	Verkehrsflughäfen	78
5.5.3	Bahn	78
5.5.4	ÖPNV.....	79
5.5.5	Lebensraum für Rad- und Fußgänger.....	80
6	Wirtschaftliche Auswirkungen und Beschäftigungseffekte.....	81
6.1	Vorgehensweise.....	81
6.1.1	Grundsätzliche Überlegungen zur Methodik	81
6.1.2	Die Analyseschritte im einzelnen.....	83
6.2	Veränderung der Nachfrage	87
6.2.1	Motorisierter Individualverkehr	87
6.2.1.1	Kraftfahrzeuganschaffungen.....	87
6.2.1.2	Kraftstoffe	88
6.2.1.3	Reparatur, Wartung zu Zubehör für Kfz.....	88
6.2.1.4	Kfz-Versicherungen	89
6.2.2	Fahrräder	89
6.2.3	Groß- und Einzelhandel.....	90
6.2.4	Eisenbahn	90
6.2.5	Reisebus	91
6.2.6	Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV).....	92
6.2.7	Flugverkehr.....	93
6.2.8	Infrastrukturinvestitionen	94
6.2.9	Die gesamte Nachfrageveränderung	94
6.3	Veränderung des Steueraufkommens	95
6.3.1	Mineralölsteuer.....	96
6.3.2	Kfz-Steuer	96
6.3.3	Kilometerpauschale.....	97
6.3.4	Kerosinsteuer	99
6.3.5	Öffentliche Fördermittel.....	99
6.3.6	Steuerwirkungen zusammen	99
6.4	Gesamtwirtschaftliche Nachfrageverschiebung	100
6.5	Beschäftigungswirkung.....	101
6.5.1	Nettobeschäftigungseffekt	102
6.5.2	Gewinner & Verlierer	104
6.5.3	Qualitative Auswirkungen	106
6.5.3.1	Einkommen	106
6.5.3.2	Regionalwirtschaftliche Auswirkungen	106
6.5.3.3	Globaler Wettbewerb.....	107

7	Schlußbetrachtungen	109
7.1	Umbrüche in der Arbeitswelt.....	109
7.2	Das Verständnis von Wirtschaft und Arbeit in der Gesellschaft.....	110
7.2.1	Der erste Schritt - neue Definitionen und Sichtweisen auf alte Begriffe.....	110
7.2.2	Neue Konzepte für das zukünftige Wirtschaften und Arbeiten	111
7.2.3	Konzepte und Modelle in der aktuellen Praxis	112
7.3	Neue Mobilität schafft Arbeitsplätze	113
8	Quellenverzeichnis.....	116
9	Anhang	125
10	Abkürzungen	125

1 Einleitung

Nach einer schweren Krise ist die Automobilindustrie wieder im Aufschwung. Für das Jahr 1997 meldet Daimler-Benz einen um 24% höheren Absatz an Kfz und denkt laut über den Bau

Rein statistisch gesehen, würde die gesamte deutsche Bevölkerung auf den Vordersitzen der im Inland zugelassenen Personenkraftwagen Platz finden.¹

einer neuen Produktionsstraße nach. Auch wenn hiermit vordergründig der Zusammenhang von Automobilabsatz und Beschäftigung hergestellt wird, so stellt sich bei näherer Betrachtung heraus, daß auch in der Automobilindustrie der Zustand der Umsatzsteigerung ohne Steigerung der Beschäftigung (jobless growth) längst erreicht ist. Gleichzeitig droht in dieser Branche mit der Globalisierung der weltweite Standortwettbewerb und damit eine Verlagerung von Arbeitsplätzen. Vielfach lautet folglich die These: Ökologie können wir uns in solch schweren Zeiten nicht leisten und wegen der starken Abhängigkeit der deutschen Wirtschaft vom Automobil erst recht keine Verkehrspolitik, die zum Schutze des Klimas auf den öffentlichen Verkehr statt aufs Auto setzt.

Das gemeinsame Projekt des VCD und des Öko-Instituts „Hauptgewinn Zukunft - Neue Arbeitsplätze durch umweltverträglichen Verkehr“ nimmt diese These genauer unter die Lupe. Wir untersuchen, wie sich verkehrspolitische Maßnahmen für eine umweltverträgliche und menschengerechte Mobilität auf die Umwelt und die Wirtschaft auswirken. Insbesondere analysieren wir, welchen Einfluß eine neue Mobilität auf die Beschäftigung in Deutschland hat (zum Ablauf der Arbeit siehe Abbildung 1).

Hierzu findet zunächst eine Analyse der Bedeutung der heutigen Mobilität für die Beschäftigung statt. Wir gehen der Frage nach, wieviel Menschen unser heutiges Verkehrssystem beschäftigt. Worauf ist es zurückzuführen, daß die Automobilindustrie davon spricht, daß jeder 7. Arbeitsplatz vom Auto abhängig ist, andere Analysen dagegen zu sehr viel geringeren Werten kommen? Wie wirkt sich der Personalabbau bei der Deutschen Bahn aus? Vor allem beschreiben wir vergangene und zukünftige beschäftigungswirksame Trends.

Das anschließende Kapitel befaßt sich mit der Ausgestaltung einer neuen Verkehrspolitik für den Personenverkehr in Deutschland. Anhand von Leitbildern und den zugehörigen Instrumenten wird das Verkehrsszenario MOVE² entworfen, in dem die vom Öko-Institut und dem VCD seit langem formulierten Maßnahmen zur Verkehrsvermeidung und Verkehrsverlagerung durchgespielt werden.

Die Auswirkungen des Szenarios MOVE werden anschließend mit Hilfe des vom Öko-Institut entwickelten EDV-Modells MOBIMOD³ mit einem Szenario „Weiter wie bisher“ verglichen. Dieses TREND-Szenario orientiert sich an der Verkehrsprognose des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW 1994).

Das Modell MOBIMOD besteht aus einem Verkehrs- und einem Ökonomiemodul. Das Verkehrsmodul liefert ein Set von physischen Mobilitätsindikatoren für die einzelnen Szenarien (Verkehrsaufkommen und -leistung, Entwicklung des Kfz-Bestands, Verkehrsintensität etc.). Daraus werden die Auswirkungen auf den physischen Bedarf an Infrastrukturinvestitionen abgeleitet (Straßen- und Schienenbau

¹ Auto 1996, Jahresbericht des VDA, Frankfurt, S. 68.

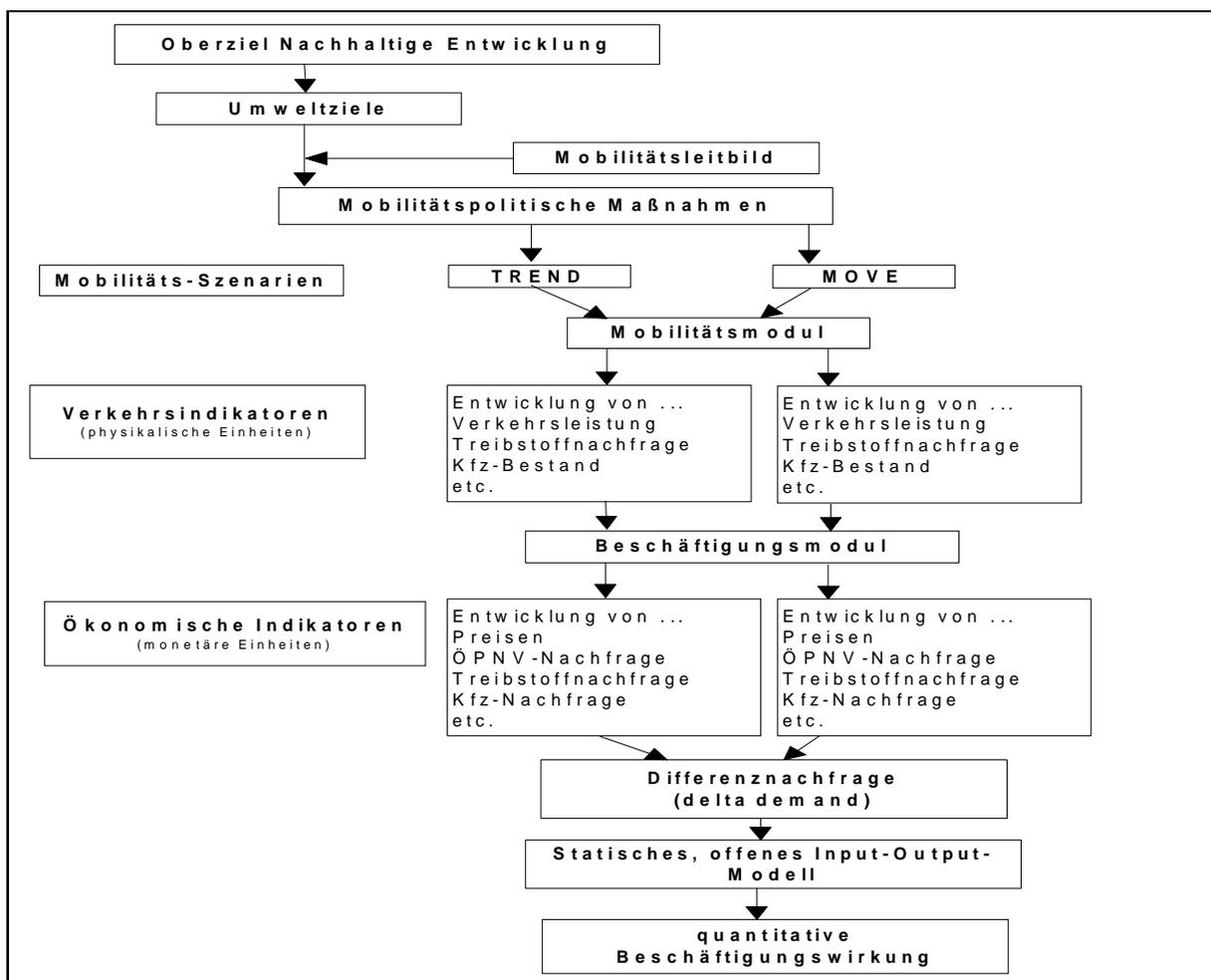
² MOVE = MObilität, Verkehr und umwElt

³ MOBIMOD = Mobilitätsmodell zur Ermittlung von Umwelt-, Wirtschafts- und Beschäftigungseffekten

etc.). Als Ergebnis ergibt sich eine Veränderung des Bedarfs an Verkehrsdienstleistungen, Fahrzeugen und Infrastruktur. Außerdem werden die Umwelteffekte und hier insbesondere die Treibhausgasemissionen ermittelt.

Im Ökonomiemodul werden die Infrastrukturveränderungen in ökonomische Größen umgerechnet. Grundlage hierfür bilden spezifische Preise sowie Annahmen für deren Entwicklung. Als Ergebnis erhalten wir eine gegenüber dem TREND veränderte wirtschaftliche Nachfrage, aus der mit Hilfe eines statischen Input-Output-Modells die Nettobeschäftigungseffekte errechnet werden.

Abbildung 1: Arbeitsschritte im Projekt „Hauptgewinn Zukunft“



Wir sind uns bewußt, daß wir mit dem streng ökonomischen Ansatz dieser Arbeit und der Fixierung auf die Beschäftigungseffekte nur einen Teilaspekt der notwendigen Veränderung in der Verkehrswirtschaft beleuchten. Im Zuge der Diskussion um notwendige wirtschaftspolitische Maßnahmen und scheinbare Widersprüche zu ökologischen Zielen halten wir es aber für einen wichtigen Beitrag.

2 Zusammenfassung

2.1 Mobilität und Beschäftigung

Die Beschäftigungswirkung der Mobilität wird in der Öffentlichkeit bisher ausschließlich um das Auto diskutiert. Der Verband der Automobilindustrie (VDA) gibt an, daß jeder siebte Arbeitsplatz vom Automobil abhängt. Dagegen spricht das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) von einem Anteil von rund 3,2 % an den Erwerbstätigen (jeder 31. Arbeitsplatz). Die unterschiedlichen Zahlenangaben resultieren aus unterschiedlichen Definitionen in Bezug auf den Begriff „Automobil“ und die indirekt durch die Nutzung Beschäftigten (Kfz-Handel, Werkstätten, Versicherungen etc.).

In einer detaillierten Studie hat Schade (Schade 1996) die Beschäftigungswirkung untersucht und klare Abgrenzungen und Definitionen formuliert: Faßt man unter den Begriff „Automobil“ auch Lkw (jedoch keine Busse) und bezieht alle Sektoren mit ein, die durch die Nutzung betroffen sind (incl. Fahrer), so waren 1994 in Deutschland ca. 9,8 % rund um das Auto beschäftigt⁴, d.h. jeder zehnte Arbeitsplatz. Betrachtet man dagegen nur den privaten und geschäftlichen motorisierten Individualverkehr (bei gleicher Definition der Sektoren „Nutzung“) liegt der Anteil an der Gesamtbeschäftigung lediglich bei 4,22 %, d.h. nur jeder 23. Arbeitsplatz ist vom Pkw abhängig.

Nachdem in den achtziger Jahren die Beschäftigung im Pkw-Bereich etwa konstant geblieben ist, stieg sie im Zuge der Wiedervereinigung stark an. Mit der Sättigung des ostdeutschen Marktes sank Anfang der neunziger Jahre die Zahl der Beschäftigten unter das Niveau der achtziger Jahre.

Die Automobilindustrie ist von dem globalen Wettbewerb besonders betroffen. Gerade in den letzten Jahren sind die Bestrebungen zur Kostensenkung deshalb erheblich verstärkt worden. Dies bezieht sich einerseits auf die Erhöhung der Produktivität im eigenen Unternehmen und andererseits auf die Senkung der Kosten der Zulieferindustrie. So hat beispielsweise Porsche die Montagezeit pro Fahrzeug um 34 % senken können. Die Volkswagen AG war vor allem mit ihrem früheren Einkaufschef Ignazio Lopez in den Schlagzeilen, der in der Branche für seine restriktive (und damit kostensenkende) Einkaufspolitik bekannt ist. Beide Effekte führten (und führen) zu einem Abbau von Arbeitsplätzen sowohl bei den Herstellern selbst wie auch in der Zulieferindustrie.

Ein weiterer negativer Beschäftigungseffekt ergibt sich durch die Internationalisierung der Produktion in Verbindung mit der Verringerung der Fertigungstiefe. Nach dem Prinzip der „verlängerten Werkbank“ werden in der Automobilproduktion nicht mehr nur einzelne Bauteile, sondern ganze Teilsysteme im Ausland gefertigt und Just-in-time an die Montagewerke geliefert. Ein weiteres Kostensenkungspotential wird in Zukunft dadurch ausgeschöpft, daß auch markenübergreifend gleiche Bauteile verwendet und dadurch die Stückkosten verringert werden.

In der Zukunft wird dies dazu führen, daß in Deutschland im Bereich der Automobilindustrie die Produktivität weiterhin schneller steigen wird als der Absatz. Die Folge ist ein kontinuierlicher Arbeitsplatzabbau in diesem Sektor.

Im **öffentlichen Verkehr** liegt der überwiegende Teil der Beschäftigungswirkung im Bereich der Nutzung, d.h. der Dienstleistung der unterschiedlichen Verkehrsträger. Zum öffentlichen Verkehr zählen

⁴ Auf der Basis von insgesamt 34,9 Mio. Erwerbstätigen in Deutschland im Jahre 1994

Eisenbahnen, Öffentlichen Straßenpersonenverkehr (ÖSPV), Schifffahrt mit Wasserstraßen und Häfen sowie Luftfahrt mit Flugplätzen und Luftfahrzeugbau.

Nach einer Rationalisierungsphase im Zuge der Umgründung zur Aktiengesellschaft beschäftigt die **Deutsche Bahn AG** (DB AG) im Jahr 1996 rund 275.000 Personen. In Westdeutschland nahm zwischen den Jahren 1993 und 1996 die Zahl der Beschäftigten im Durchschnitt um rund 7 % pro Jahr ab, in Ostdeutschland lag dieser Wert für den gleichen Zeitraum bei ca. 16 % pro Jahr.

Inzwischen scheinen wesentliche Rationalisierungspotentiale ausgeschöpft zu sein. Dadurch wird sich der radikale Beschäftigungsabbau verlangsamen. Der interne Umstrukturierungsprozeß in Richtung personalintensiver Dienstleistungen wird fortschreiten und mittelfristig für eine Konsolidierung des Personalbestandes sorgen, da er die Rationalisierungswirkungen beim technischen Personalbestand kompensieren wird.

Im Jahr 1995 waren im ÖSPV in Deutschland 237.000 Personen beschäftigt (BMV 1997). Beim ÖSPV hat der gestiegene Nachfrageeffekt durch die Wiedervereinigung zwischen den Jahren 1990 und 1991 zunächst zu einem starken Anstieg der Beschäftigung geführt. Von 1991 bis 1997 sank die Zahl der Beschäftigten im ÖSPV um rund 20.000 bzw. um 7,8 %.

Im *straßengebundenen Personenverkehr (SPV)* waren 1996 rund zwei Drittel der beschäftigten Personen Beschäftigte im Fahrdienst, während 17 % technische Beschäftigte sowie 16 % sonstige Beschäftigte (z.B. Verwaltungstätigkeiten) waren. Insgesamt nahm die Beschäftigung im straßengebundenen Personenverkehr gegenüber dem Vorjahr (1995) um durchschnittlich 2,3 % ab. Am stärksten abgebaut wurde das sonstige Personal (gegenüber dem Vorjahr mit 5,5 %), gefolgt von einer Verringerung des technischen Personals um 4,5 %. Das Fahrpersonal entzog sich diesem Trend, und nahm lediglich um 0,9 % ab.

Im Bereich von **Luftfahrt und Flugplätzen** waren im Jahre 1997 in Westdeutschland 142.690 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte angestellt. Verglichen zur Beschäftigtenzahl im Jahr 1980 (94.836) bedeutet dies eine Steigerung von rund 50% (47.854 Beschäftigte). Seit 1992 ist die Beschäftigung rückläufig. Von 1992 bis 1997 sinkt sie von 148.503 auf 142.690. Dies bedeutet einen Rückgang um 4%.

Ähnliches ist für den Bereich des *Luftfahrzeugbaus* zu sagen. Hier waren im Jahr 1997 58.873 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte angestellt. Auch in diesem Bereich ist ein Beschäftigungszuwachs erreicht worden. Zwischen 1980 und 1997 wurden hier rund 7.300 Stellen geschaffen. Zwischen den Jahren 1992 und 1997 ist allerdings ein Rückgang von 65.670 auf 58.873 (rund 10%) zu verzeichnen.

Am Beispiel der Fluggesellschaften zeigt sich, daß beschäftigungswirksame Rationalisierungen auch im Dienstleistungssektor anzutreffen sind. Eine Senkung der Beschäftigten zwischen den Jahren 1991 und 1995 von 12 % steht einer Steigerung der Personentransportleistung von 32 % gegenüber. Somit erhöht sich die Personenkilometerleistung pro Beschäftigten von 1,5 Mill. Pkm auf 1,9 Mill. Pkm.

2.2 Die Szenarien

Die Arbeitsplatzeffekte eines umwelt- und sozialverträglichen Mobilitätsszenarios werden über einen Vergleich des Szenarios MOVE⁵ mit der TREND-Entwicklung ermittelt. Hierzu hat das Öko-Institut das EDV-Modell MOBIMOD⁶ entwickelt. Es ermöglicht die Modellierung der Wirkungen der verkehrspolitischen Maßnahmen auf die Entwicklung aller Verkehrsträger für die verschiedenen Verkehrszwecke. Mit diesem Modell wurden, ausgehend von der TREND-Entwicklung, die Veränderungen für die einzelnen Verkehrsmittel, die Kraftstoffverbräuche und die Kohlendioxid-Emissionen für das MOVE-Szenario berechnet.

2.2.1 TREND - Das Szenario „Weiter wie bisher“

Als Vergleichsmaßstab für das vom Öko-Institut und dem VCD entwickelte Szenario MOVE wird eine Prognose des DIW aus dem Jahr 1994 verwendet (DIW 1994). Bezüglich der Verkehrspolitik macht das DIW für die Trendentwicklung folgende Annahmen:

- Das Fernstraßennetz wird weiter ausgebaut. Auch im Bereich der Ortschaften werden neue Straßen gebaut.
- Bei der Bahn werden die geplanten schnellen Fernverbindungen fertiggestellt. In der Fläche kommen kaum neue Strecken hinzu, allerdings wird das bestehende Angebot auch nicht weiter reduziert. Damit werden für die Bahn eher optimistische Annahmen gesetzt.
- Telematik wird im Straßen- und Schienenverkehr umgesetzt.
- In den Innenstädten bleiben autoverkehrsfree Zonen und Parkraumbewirtschaftung bestehen.
- Die Kosten für die Pkw-Nutzung steigen nicht wesentlich.

Als Betrachtungszeitraum für den Szenarienvergleich wird die Periode bis zum Jahr 2010 gewählt. Zwar können bis dahin nicht alle ergriffenen Maßnahmen ihre volle Wirkung erzielt haben. (Dies gilt beispielsweise für den Anschub von technischen Innovationen für Pkw oder Flugzeuge oder die Veränderung von Siedlungsstrukturen). Eine Erweiterung des Zeithorizonts würde jedoch die realistische Abschätzung der ökonomischen Wirkungen erheblich erschweren.

2.2.2 MOVE - Ein Szenario für eine umwelt- und sozialverträgliche Mobilität

2.2.2.1 Neue Leitbilder

Das vom Öko-Institut und dem VCD entwickelte Szenario MOVE geht von einer grundsätzlichen Umsteuerung in der Verkehrspolitik aus. Durch technologische Verbesserungen, Verkehrsverlagerung und Verkehrsvermeidung soll eine umwelt- und sozialverträglichere Mobilität erreicht werden. Die Auswahl der Handlungsstrategien, Instrumente und Einzelmaßnahmen für das MOVE-Szenario wird durch neue verkehrspolitische und planerische Leitbilder bestimmt:

⁵ MOVE = MObilität, Verkehr und umwEit

⁶ MOBIMOD = Mobilitätsmodell zur Ermittlung von Umwelt-, Wirtschafts- und Beschäftigungseffekten

„Die Stadt der Nähe“

Die Siedlungsstruktur und die Flächennutzung bestimmen in hohem Maß den Umfang des Verkehrs und die Nutzung der verschiedenen Verkehrsmittel. Die bestehende autoorientierte Raumplanung wird durch eine Stadt- und Siedlungsentwicklung ersetzt, die sich durch eine stärkere Mischung der Alltagsaktivitäten (Wohnen, Arbeiten, Einkaufen, Erholen, Produzieren, Verwalten, Amüsieren) auszeichnet. Kompakte, dichtbebaute, gemischtgenutzte Städte und Stadtteile, die an Bahnnetzen konzentriert sind, lassen den Verkehrsaufwand sinken und ermöglichen einen hohen Anteil des Umweltverbundes (Öffentlicher Verkehr, Rad und Fußgänger) am Gesamtverkehr.

„Auch ohne Auto mobil“

Die gute, flächendeckende Anbindung und die vielfältigen Angebote des öffentlichen Verkehrs führen zu vermehrtem Umsteigen vom privaten Pkw auf den öffentlichen Verkehr. Die Rolle des Pkw geht zurück, weniger in dem Sinne, daß vollständig auf das Auto verzichtet wird, sondern indem die Menschen bewußt entscheiden, welche Wege mit dem Pkw und welche besser mit dem öffentlichen Verkehr durchgeführt werden können. Verkehrsmittel werden nach ihren jeweils spezifischen Stärken und ihrer Verfügbarkeit ausgewählt und in der Wegekette miteinander kombiniert, was in Abhängigkeit von Zielen, Tageszeiten oder Wetterbedingungen von Fall zu Fall unterschiedlich sein kann. Die Wahrnehmung der Verkehrsalternativen wird z.B. durch entsprechende Marketing- und Informationskampagnen verbessert. Die Mobilität insgesamt, d.h. die Zahl der von jedem Menschen durchgeführten täglichen Aktivitäten, bleibt auf dem bestehenden Niveau oder kann sogar ansteigen, weil das Angebot im Nahraum verbessert wird.

Die Förderung der dezentralen Grundversorgung in der Nähe des Wohnortes führt generell zu einer nachhaltigen Verbesserung der Erreichbarkeit. Dadurch entstehen neue Mobilitätschancen für bisher benachteiligte Bevölkerungsgruppen (ältere Menschen, Kinder, Jugendliche, Behinderte und Kranke), die künftig besser am gesellschaftlichen Leben teilnehmen können.

„Der verträglichere Verkehr“

Der verbleibende motorisierte Verkehr wird umweltverträglicher abgewickelt. Verbesserte und effizientere Fahrzeugtechniken führen zu einem deutlich geringeren Treibstoffverbrauch und zu einer Senkung der Umweltbelastung. Geringere Geschwindigkeiten in und außerhalb der Städte senken den Schadstoffausstoß und die Lärmbelastung. Generelle Tempolimits, verkehrsberuhigte Bereiche sowie ein höherer Anteil des Rad- und Fußverkehrs steigern außerdem die Verkehrssicherheit und reduzieren die Zahl der Verkehrsunfälle.

„Mitgestalten“

Umweltverträgliche Mobilität ist nicht von oben herab zu verordnen. Akzeptanz ist bei den Verkehrsteilnehmern nur dann zu erwarten, wenn die zukünftige Ausgestaltung des Verkehrssystems die Bedürfnisse der Zielgruppen berücksichtigt. Daher werden verstärkt kooperative Strukturen entwickelt und umgesetzt, die Mitsprache und Einflußnahme „von unten“ ermöglichen.

2.2.2.2 Maßnahmen und Instrumente

Um sich diesen Leitbildern zu nähern, müssen unterschiedliche verkehrspolitische Maßnahmen getroffen werden. Sie sind aufeinander abzustimmen und zu Strategien zusammenzufassen. Die fünf „IN“s beschreiben die grundlegenden Strategien, die dem MOVE-Szenario zugrunde liegen:

INnovation

Neue Mobilitätsdienstleistungen werden systematisch entwickelt und gefördert. Eine kooperative Planungsweise gibt allen Verkehrsteilnehmern die Möglichkeit, die Zukunft der Mobilität auf allen politischen Ebenen demokratisch mitzubestimmen. Für die Technologieentwicklung und -förderung bei Pkw, Schienenverkehr und ÖPNV bekommen die Kriterien Energieeffizienz und Emissionsreduktion Priorität. Die Förderung des Telematikeinsatzes beschleunigt den öffentlichen Verkehr und verbessert Koordination, Integration und Information der Kunden. Verkehrsdienstleistungen werden nicht mehr aufgrund althergebrachter Monopole, sondern voraussichtlich über Ausschreibungen vergeben, wobei die Besteller die Qualitätsstandards im Wettbewerb der Anbieter vorgeben und deren Einhaltung überwachen.

INtegration

Die öffentlichen Verkehrsmittel werden untereinander und mit den vor- und nachgestellten Verkehrsmitteln und -arten vernetzt. An den Übergangsstellen von Bahnen und Bussen wird die Infrastruktur ausgebaut, um die Verknüpfungen zwischen den Verkehrsmitteln zu verbessern. Eine integrierte Tarifstruktur, die alle öffentlichen Verkehrsbetriebe in Deutschland einbezieht, löst das undurchschaubare Tarifdurcheinander ab.

In der Stadt- und Raumplanung wird die Funktionsmischung umgesetzt. Die Zusammenarbeit von Siedlungsentwicklung und Verkehrsplanung wird intensiviert.

Geschwindigkeitsbegrenzungen, insbesondere Tempo 30 als Regelgeschwindigkeit in geschlossenen Ortschaften, werden flächendeckend eingeführt. Car-Sharing wird gefördert und ausgebaut.

INvestition

Um die Mobilitätsbedürfnisse einer wachsenden Bevölkerung umweltverträglicher als bisher umzusetzen, werden neue Angebote für Bahnfahrer, ÖPNV-Nutzer, Fußgänger und Radfahrer geschaffen.

Das Konzept der „Flächenbahn“ wird umgesetzt. Neue Haltepunkte bringen die Eisenbahn näher an die Kunden heran. Die vorhandenen Bahnhöfe werden modernisiert und zu attraktiven urbanen Anziehungspunkten. Moderne, flexible und kundenfreundliche Fahrzeuge ersetzen den überalterten Fahrzeugbestand der Bahn. Die bestehenden Straßenbahnnetze werden ausgebaut und ergänzt. In kleineren Städten und Gemeinden werden Stadtbussysteme eingerichtet. Durch Umbaumaßnahmen in den Städten werden Raum und attraktive Wege und Verbindungen für Fußgänger und Radfahrer geschaffen.

INformation

In der Region und in den Städten findet eine umfassende Mobilitätsberatung durch die Verkehrsbetriebe oder kommunale Verwaltungsstellen statt. Fahrplankarten werden als zusätzliche Informationsmöglichkeit auf lokaler, regionaler und bundesweiter Ebene bereitgestellt. Das Instrument des zielgruppenspezifischen Marketings wird von den Stadt- und Gemeindeverwaltungen sowie den Ver-

kehrsbetrieben wesentlich verstärkt und erweitert. Attraktive Angebote zur Freizeitgestaltung in der Region zu Fuß, mit dem Fahrrad und dem öffentlichen Verkehr werden gezielt entwickelt und beworben. Moderne Kommunikationstechnik sorgt für zusätzliche Verbesserung der Information der Kunden über das öffentliche Verkehrsangebot. Die Informationsangebote in den Städten und Gemeinden werden auch auf die Bedürfnisse der nichtmotorisierten Verkehrsteilnehmer und ÖPNV-Kunden ausgerichtet.

Internalisierung

Im Rahmen einer ökologischen Steuerreform wird der Umwelt-, Ressourcen- und Energieverbrauch stärker besteuert, gleichzeitig wird die Belastung der Arbeit durch Lohnnebenkosten gesenkt. Die Umsetzung der ökologischen Steuerreform bedeutet für den Verkehr eine Erhöhung der Mineralölsteuer und die Einführung einer Kerosinsteuer.

Eine einheitliche Entfernungspauschale, die unabhängig vom Verkehrsmittel gewährt wird, ersetzt die bisherige Regelung bei der steuerlichen Abzugsfähigkeit der Fahrtkosten für Arbeitnehmer (Kilometerpauschale). Die Entfernungspauschale wird schrittweise abgesenkt.

2.2.3 Verkehrsaufkommen⁷

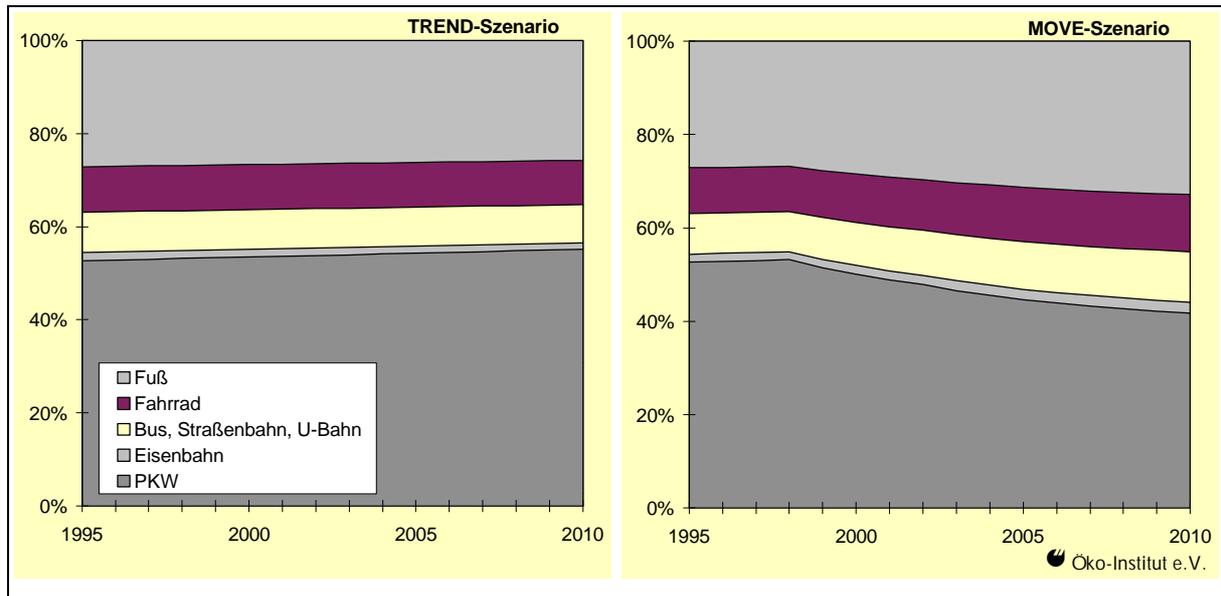
Die Gesamtzahl aller zurückgelegten Wege ist in den Szenarien TREND und MOVE gleich angenommen.

Im TREND-Szenario verändert sich die Aufteilung der Wege auf die verschiedenen Fortbewegungsarten (modal split) nur geringfügig. Das Auto gewinnt im Verhältnis zu den anderen Verkehrsmitteln weiter an Bedeutung, während der Fußverkehr und der ÖPNV weiter verlieren.

Im MOVE-Szenario kommt es bis zum Jahr 2010 zu deutlichen Veränderungen der Verkehrsmittelwahl. Die Pkw-Nutzung verringert sich um 10 Prozentpunkte. Das Auto bleibt aber das Verkehrsmittel, das mit 42 % am häufigsten genutzt wird. Die deutlichsten Gewinner sind Fuß- und Radverkehr.

⁷ Als Verkehrsaufkommen werden die von allen Einwohnern im Bundesgebiet zurückgelegten Wege bezeichnet.

Abbildung 2: Aufteilung der Wege auf die Verkehrsmittel (Modal split) im TREND- und im MOVE-Szenario



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Gegenüber der Trendentwicklung werden im Jahr 2010 in der Woche ca. drei Wege weniger mit dem Auto zurückgelegt. Gegenüber dem heutigen Stand sind das zehn Autofahrten pro Monat weniger. Durch die Attraktivitätssteigerung der Bahn nimmt die Zahl der Eisenbahnfahrten deutlich zu, so daß das Verkehrsaufkommen um fast zwei Drittel höher liegt als in der Trendentwicklung. Im Fernverkehr werden sogar rund 150% mehr Wege mit der Eisenbahn zurückgelegt als im TREND-Szenario. Im Durchschnitt fährt dann jeder Deutsche zusätzlich acht Fahrten mehr pro Jahr mit der Bahn im Vergleich zu heute.

Das Verkehrsaufkommen des ÖPNV steigt im MOVE-Szenario bis 2010 um fast ein Viertel an und liegt damit fast um 30% über dem Verkehrsaufkommen in der Trendentwicklung. Im Jahr 2010 des MOVE-Szenarios benutzt jeder Einwohner im Monat ca. zweimal mehr Bus, Straßenbahn oder U-Bahn als 1995.

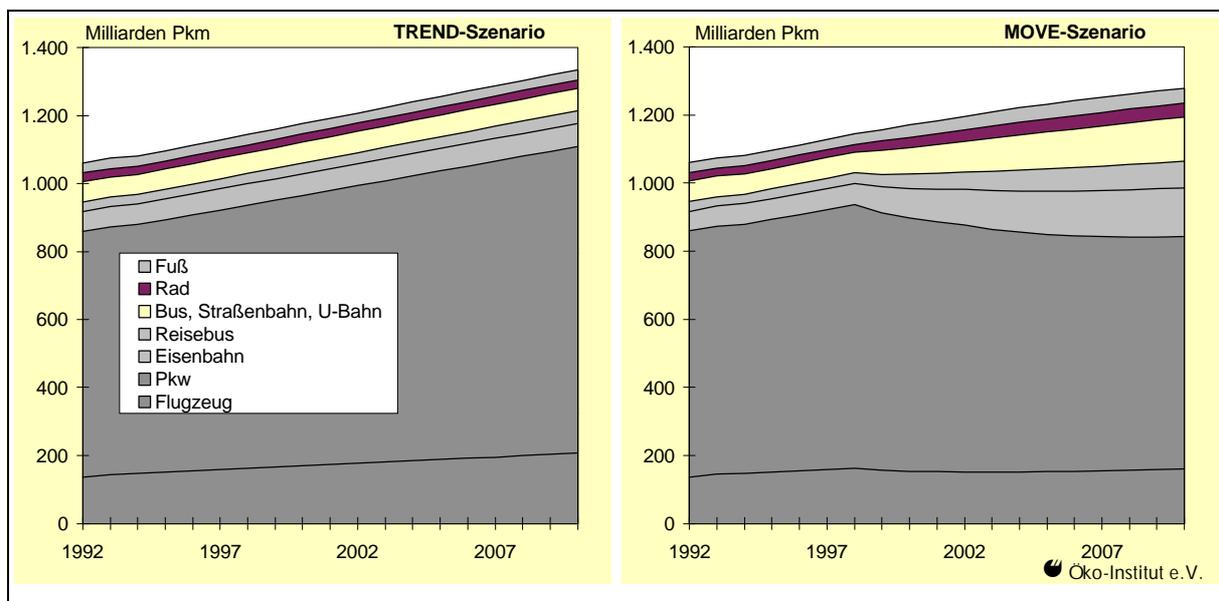
Das Verkehrsaufkommen mit Fahrrädern im MOVE-Szenario steigt um fast 30% gegenüber der Trendentwicklung. Aufgrund der gestiegenen Attraktivität des Fahrrads durch eigenständige Verkehrsführung sowie entsprechende Beschleunigungsmaßnahmen (Vorrangschaltungen für Fahrräder, Freigabe von Einbahnstraßen für Fahrräder etc.) können zunehmend auch weiter entfernte Ziele mit dem Fahrrad erreicht werden. Dadurch erhöht sich die durchschnittliche zurückgelegte Wegstrecke von rund 2,7 km im TREND- auf rund 3,4 km im MOVE-Szenario.

Die Anzahl der Fußwege nimmt bis 2010 im Vergleich zu 1995 um 22 % zu. Im Durchschnitt geht jeder monatlich 70 Wege oder knapp sechs Wege im Monat mehr als 1995.

2.2.4 Verkehrsleistung⁸

Die Verkehrsleistung im TREND-Szenario wächst von 1995 bis 2010 um 26 %, während sie im MOVE-Szenario nur um 21 % ansteigt. Im MOVE-Szenario werden im Vergleich zum TREND 6,3 % der gesamten motorisierten Verkehrsleistung vermieden.

Abbildung 3: Entwicklung der Verkehrsleistung im TREND- und MOVE-Szenario



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Im TREND-Szenario nimmt die Bedeutung des Autos weiter zu. Die Verkehrsleistung im motorisierten Individualverkehr steigt bis 2010 um 22 % gegenüber 1995. Der Zuwachs der Fahrleistung mit Pkw entspricht der heutigen Gesamtfahrleistung der Niederländer und Dänen zusammen.

Durch die Maßnahmen, die im MOVE-Szenario ergriffen werden, wird der Pkw-Verkehr sowohl im Vergleich zum Trend als auch im Vergleich zur Gegenwart reduziert. Im Jahr 2010 liegt die Fahrleistung der Pkw um 31 % unter der Trendentwicklung. Die 194 Milliarden Fahrzeugkilometer, die gegenüber der Trendentwicklung eingespart werden, entsprechen der Summe der aktuellen Autofahrten unserer Nachbarländer Schweiz, Niederlande, Dänemark und Österreich.

Im TREND-Szenario wächst die Flugverkehrsleistung bis zum Jahr 2010 um fast 40 % gegenüber 1995. Im MOVE-Szenario wird die Subventionierung des Flugverkehrs beendet und der Flugverkehr wie die anderen Verkehrsmittel behandelt, d.h. daß eine Kerosinsteuer eingeführt wird. Durch diese Maßnahme kann die Flugverkehrsleistung im Jahr 2010 im Vergleich zum Trend deutlich gesenkt werden. Die Flugverkehrsleistung bleibt im MOVE-Szenario insgesamt ungefähr auf dem heutigen Niveau.

⁸ Als Verkehrsleistung werden die auf der Fläche der Bundesrepublik von allen Einwohnern zurückgelegten Personenkilometer bezeichnet. Beim Radverkehr entspricht die Verkehrsleistung der Fahrleistung (den mit dem Fahrzeug zurückgelegten Kilometern). Beim motorisierten Individualverkehr wird die Verkehrsleistung ermittelt, indem die pro Pkw zurückgelegten Kilometer mit dem Besetzungsgrad (durchschnittliche Anzahl der Personen pro Fahrzeug) multipliziert werden.

Für den Fußverkehr sowie für Bus, Straßenbahn und U-Bahn verdoppelt sich die Verkehrsleistung im MOVE-Szenario im Jahr 2010 fast gegenüber dem Trend. Bei Fahrradverkehr, Eisenbahn und Busfernverkehr liegt die Steigerung zwischen 110 und 120 %.

Während im TREND-Szenario jeder Einwohner im Jahr 2010 nur etwa 800 km mit der Eisenbahn fährt, liegt der Wert im MOVE-Szenario mit gut 1.700 km mehr als doppelt so hoch. Damit würden in Deutschland im Jahr 2010 Durchschnittswerte erreicht, die in der Schweiz schon 1993 üblich waren (DIW 1995, WB 37/95).

Der Anteil des ÖPNV an der gesamten Verkehrsleistung steigt im MOVE-Szenario auf gut 10% an, die Personenkilometer pro Einwohner nehmen um 111 % zu auf durchschnittlich 1542 km/a.

Mit dem Fahrrad werden pro Einwohner im MOVE-Szenario im Jahre 2010 durchschnittlich rund 625 km zurückgelegt. Im Vergleich mit den lediglich 290 km pro Kopf im Jahre 1995 entspricht das mehr als einer Verdoppelung. In den Niederlanden liegt dieser Wert bereits heute bei 850 km pro Jahr.

2.2.5 Fahrzeugbestand und Innovationen

Im Szenario MOVE geht der Pkw-Bestand im Vergleich zum TREND-Szenario um 20 % zurück. Das entspricht einer Abnahme des Pkw-Bestands um 3 % gegenüber 1996. Trotz dieser erheblichen Reduktion im Vergleich zur Trendentwicklung wird die Motorisierung jedoch im MOVE-Szenario weiterhin über dem heutigen Niveau von Frankreich, Belgien und Österreich liegen.

Im MOVE-Szenario entsteht ein starker Anreiz für die Autokäufer, beim Fahrzeugkauf auf einen niedrigen Treibstoffverbrauch zu achten, da der Benzinpreis infolge der Mineralölsteuererhöhung steigt. Angesichts des wachsenden Marktes für sparsame Fahrzeuge verstärkt die Autoindustrie ihre Entwicklungsbemühungen, um weitere technische Einsparungen zu erreichen. Die Autos werden kleiner und vor allem leichter. Insgesamt halbiert sich im MOVE-Szenario der spezifische Verbrauch der Neufahrzeuge bis zum Jahr 2010 gegenüber der Trendentwicklung. Neue Pkw im Jahr 2010 verbrauchen im Durchschnitt nur noch drei Liter auf 100 km.

Bei der Eisenbahn wird die erhöhte Verkehrsleistung nur teilweise durch eine steigende Auslastung kompensiert. Insgesamt erhöht sich deshalb der Fahrzeugpark im MOVE-Szenario um mehr als die Hälfte. Im Bereich des Regionalverkehrs erobern zunehmend leichte Nahverkehrstriebwagen den Markt.

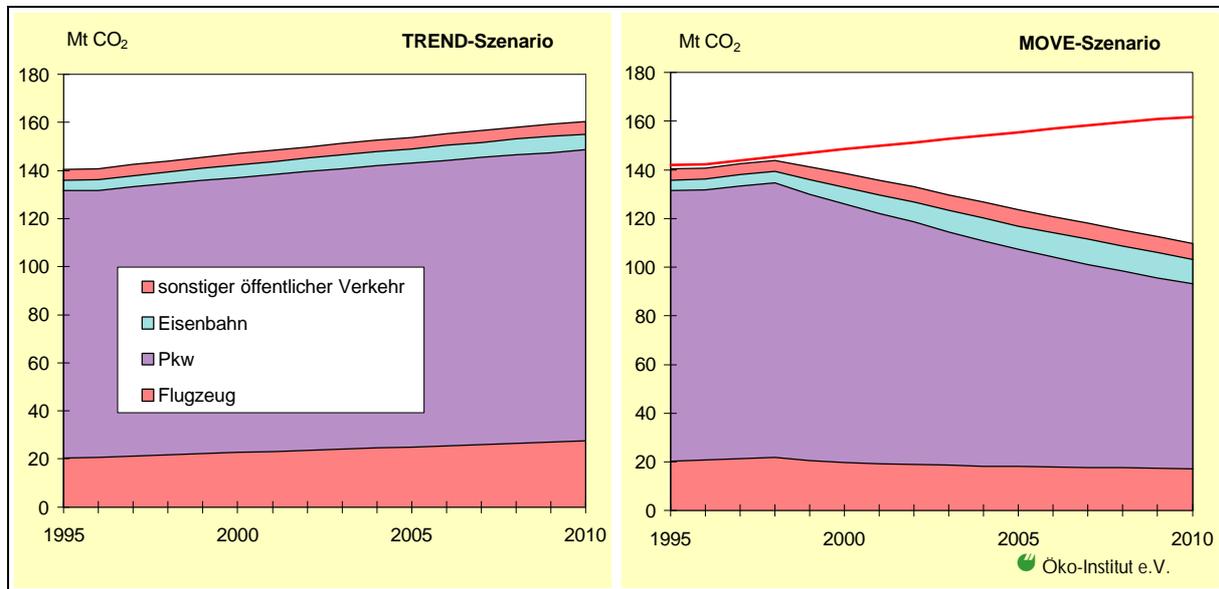
Im MOVE-Szenario verdoppelt sich der Bedarf an Verkehrsdienstleistungen des ÖPNV, gleichzeitig verbunden mit einer 30 %igen Steigerung der Auslastung. Der Bestand an Bahnen nimmt deshalb um etwa ein Fünftel zu. Der Fahrzeugpark bei den Bussen wächst sogar um gut 60%. Im ÖPNV sorgen flächendeckend vernetzte Taktfahrpläne und rechnergestützte Betriebsleitsysteme für kurze Umsteigezeiten und optimierte Abstimmung beim Übergang zwischen verschiedenen Verkehrsträgern. Mit Bevorrechtigung an Lichtsignalanlagen wird dem öffentlichen Verkehr Vorrang vor dem MIV gegeben. Durch elektronische Fahrpläne und transparente Tarifstrukturen wird der ÖPNV für den Kunden durchschaubarer und dadurch einfacher nutzbar.

2.2.6 Umweltentlastung

Das Szenario MOVE kann erheblich zur Umweltentlastung beitragen. Im MOVE-Szenario gehen die Treibhausgasemissionen deutlich zurück. Der CO₂-Ausstoß liegt im Jahr 2010 um 30 % unter der

Trendentwicklung. Das bedeutet 24 % weniger CO₂ als gegenwärtig. Der durchschnittliche Einwohner verbraucht nur noch 1,3 Tonnen CO₂ pro Jahr für die Verkehrsaktivitäten. Das sind 26 % weniger als heute.

Abbildung 4: Entwicklung des CO₂-Emissionen des Personenverkehrs



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Durch die Reduktion des motorisierten Verkehrs, die verringerten Geschwindigkeiten und die Lärmschutzmaßnahmen wird im Szenario MOVE eine neue Lebensqualität in den Städten erreicht. Die Lärmbelastung durch den Personenverkehr liegt wieder unterhalb der gesundheitsbelastenden Lärmpegel.

Der Bedarf an Parkflächen für Autos wächst im TREND-Szenario um eine Fläche von 106 km². Im MOVE-Szenario wird eine gegenüber dem TREND um 125 km² verringerte Parkfläche benötigt. Diese Einsparung entspricht einer Fläche von der Größe der Stadt Darmstadt.

2.3 Beschäftigungseffekte

2.3.1 Nachfrageveränderung

Im Szenario MOVE wird es im Vergleich zum TREND zu erheblichen sektoralen Verschiebungen der Nachfrage kommen.

Ein Rückgang der Nachfrage ist in der Automobilindustrie zu verzeichnen. Hier geht die Nachfrage durchschnittlich um fast 25 Mrd. DM/a zurück. Darüber hinaus sinkt die Nachfrage vor allem in den Sektoren, die Leistungen oder Produkte für den motorisierten Individualverkehr erstellen. Besonders betroffen von Nachfrageveränderungen sind die Versicherungswirtschaft, die Mineralölwirtschaft, das Kfz-Gewerbe sowie der Groß- und Einzelhandel.

Rückläufig ist die Nachfrage ebenso im Flugverkehr. Da der Flugverkehr aber zusammen mit ÖPNV und Reisebussen erfaßt wird (Sonstiger Verkehr), wird der Nachfragerückgang vollständig durch den

Anstieg der Nachfrage bei den anderen Verkehrsträgern dieses Sektors kompensiert. Neben dem Sonstigen Verkehr steigt außerdem die Nachfrage nach Dienstleistungen der Eisenbahnen und die Nachfrage nach Bauleistungen für Infrastrukturinvestitionen.

Die direkten Nachfrageveränderungen sind im Saldo negativ. Zu beachten sind jedoch noch die steuer- und maßnahmenbedingten Auswirkungen auf die öffentlichen Haushalte.

Im MOVE-Szenario erhöht sich das Aufkommen der öffentlichen Haushalte durchschnittlich um rund 25 Mrd. DM/a. Der überwiegende Anteil dieses Aufkommens wird durch die Mineralölsteuer aufgebracht (17 Mrd. DM/a). Dem stehen zusätzliche öffentliche Ausgaben für Infrastrukturinvestitionen und ÖPNV-Förderung in Höhe von durchschnittlich 11 Mrd. DM/a gegenüber. Der zusätzliche Finanzierungsbedarf fällt also deutlich geringer aus als das zusätzliche Aufkommen.

Die verbleibenden Mittel im Umfang von fast 14 Mrd. DM/a fließen zurück an die privaten Haushalte (z.B. in Form von Steuerentlastungen) und dienen dort als Kompensation für die zusätzlichen Steuerbelastungen. Das an die privaten Haushalte zurückfließende Einkommen wird von diesen entsprechend der allgemeinen Ausgabenstruktur wieder ausgegeben.

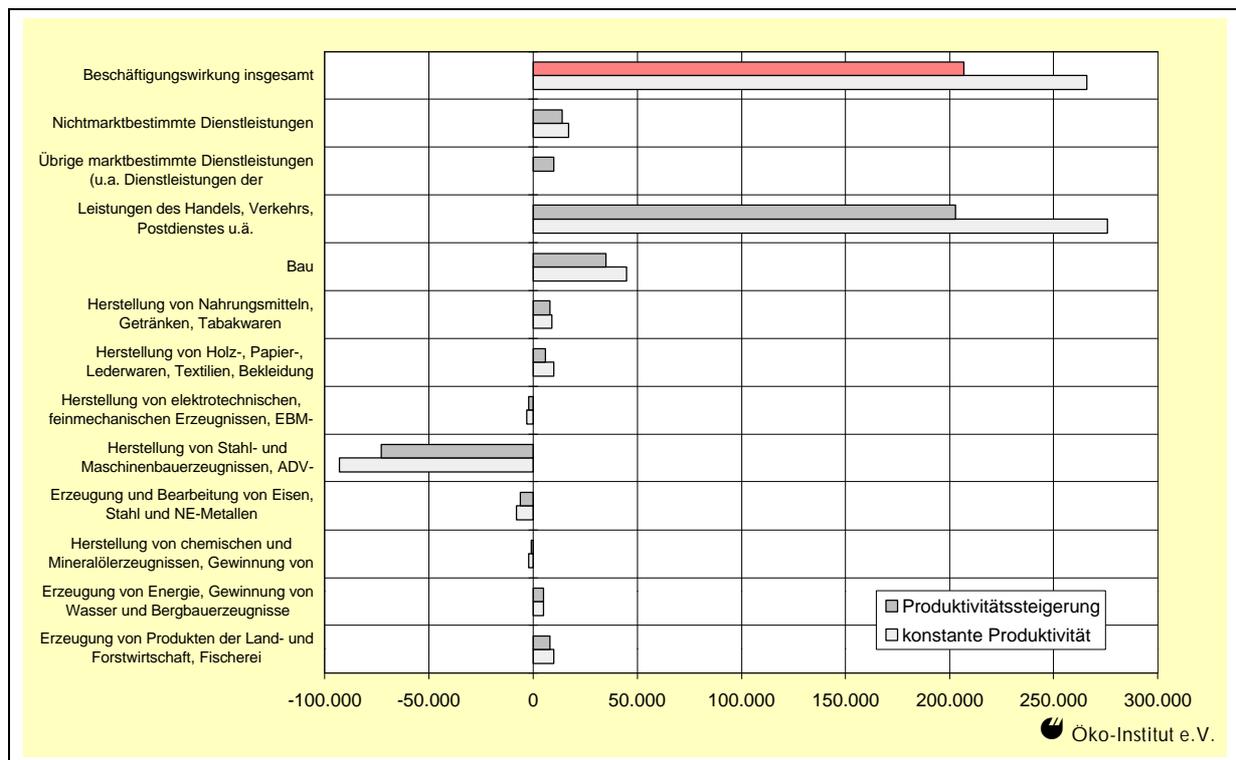
Per Saldo ergibt sich im MOVE-Szenario eine um 6,8 Mrd. DM/a höhere Nachfrage. Am stärksten sind die Veränderungen in den Sektoren Maschinenbau und Verkehr. Hier schlägt zum einen der Nachfragerückgang bei Kraftfahrzeugen sowie der Nachfrageanstieg nach Dienstleistungen der Eisenbahnen und des Öffentlichen Personennahverkehrs zu Buche. Darüber hinaus sind noch der Bausektor positiv und die übrigen marktbestimmten Dienstleistungen durch den Rückgang der Nachfrage nach Kfz-Versicherungen negativ betroffen.

2.3.2 Beschäftigungseffekte

Insgesamt können durch die Maßnahmen im Szenario MOVE 338.000 neue Arbeitsplätze geschaffen werden. Dem stehen 130.000 wegfallende Arbeitsplätze gegenüber. Insgesamt ergibt sich somit ein positiver Saldo von über 208.000 zusätzlichen Beschäftigten. Die durchschnittliche Arbeitslosenquote könnte damit um etwa einen halben Prozentpunkt gesenkt werden.

Die einzelnen Sektoren sind sehr unterschiedlich von den Auswirkungen des MOVE-Szenarios betroffen (Abbildung 5). Wie sich bereits aus der geringeren Nachfrage ableiten lässt, ergeben sich negative Beschäftigungseffekte vor allem beim Straßenfahrzeugbau, der Gießereiindustrie und der Gummi- und Kunststoffindustrie.

Abbildung 5: Durchschnittliche jährliche Auswirkung des MOVE-Szenarios auf die einzelnen Sektoren der Volkswirtschaft



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Direkte positive Auswirkungen zeigen sich erwartungsgemäß im Verkehrssektor sowie in der Bauindustrie. In allen anderen Wirtschaftsbereichen ändert sich die Beschäftigung nur geringfügig.

Die neuen Arbeitsplätze sind regional gleich verteilt. Damit wirkt das MOVE-Szenario dem Problem der zunehmenden räumlichen Konzentration entgegen. Außerdem sind viele dieser neuen Arbeitsplätze an die Präsenz vor Ort gebunden. Sie sind also weniger der Weltmarktkonkurrenz ausgesetzt und damit langfristig sichere Arbeitsplätze.

Das Ergebnis ist eher als vorsichtige Abschätzung zu interpretieren, denn würde das Steueraufkommen nicht an die privaten Haushalte zurückverteilt, sondern dazu verwendet, die Lohnnebenkosten z.B. durch Senkung des Arbeitgeberanteils an den Sozialversicherungsbeiträgen zu senken, könnte der Nettobeschäftigungseffekt unter Umständen doppelt so hoch ausfallen (DIW 1994, IAB 1997).

2.4 Fazit

Die zur Verfügung stehenden verkehrspolitischen Maßnahmen machen es möglich, die Mobilitätsbedürfnisse der Bevölkerung zu erfüllen und gleichzeitig den Energieverbrauch und die Kohlendioxidemissionen erheblich zu senken. Durch die Strategien, die dem MOVE-Szenario zugrunde liegen, können insgesamt ein Drittel (31,5%) der Kohlendioxidemissionen gegenüber der Trendentwicklung vermieden werden. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, daß sich der Modal split im MOVE-Szenario deutlich zugunsten des nichtmotorisierten Verkehrs und zugunsten der öffentlichen Verkehrsträger (Bus und Schienenverkehr) verschiebt, und darauf, daß sich bei allen Verkehrsarten deutlich energieeffizientere Fahrzeuge durchsetzen und die Vernetzung und Auslastung der Verkehrsträger

erheblich verbessert wird. Damit wird der Mobilitätsbedarf insgesamt durch ein wesentlich effizienteres Verkehrssystem erfüllt.

Aus volkswirtschaftlicher Sicht wird das Verkehrssystem auch ökonomisch effizienter, denn der gleiche Bedarf an Mobilität kann mit deutlich geringeren Ausgaben gedeckt werden. Den privaten Haushalten stehen die verbleibenden Gelder für zusätzliche Konsumausgaben in anderen Sektoren zur Verfügung. Aufgrund der größeren Beschäftigungs- und geringeren Exportintensität in den konsumtiven Wirtschaftssektoren steigt die Zahl der Beschäftigten netto um über 200.000.

Die Studie hat damit gezeigt, daß die Maßnahmen, die dem MOVE-Szenario zugrunde liegen, in dreifacher Weise zur Steigerung des gesamtgesellschaftlichen Wohlfahrtsniveaus beitragen:

1. auf der ökologischen Ebene durch die Reduktion der Umweltbelastung und der damit verbundenen Zukunftsrisiken,
2. auf der ökonomischen Ebene durch geringere volkswirtschaftliche Ausgaben für Mobilität und
3. auf der sozialpolitischen Ebene durch eine Reduktion der Arbeitslosigkeit und der damit verbundenen gesellschaftlichen Probleme.

Die vielfach angeführte Behauptung, eine ökologischere Mobilität, wie sie im MOVE-Szenario skizziert wurde, würde zu einem Verlust von Tausenden von Arbeitsplätzen führen, ist also nicht haltbar. Im Gegenteil, eine neue, umweltverträglichere Mobilität würde Tausende zusätzlicher Arbeitsplätze schaffen.

Dennoch gilt: Die Strategien, die konstituierend für das MOVE-Szenario sind, sind primär ökologisch motiviert. Diese Motivation ist für sich allein genommen bereits hinreichende Begründung dafür, umgehend die vorgeschlagenen Maßnahmen und Instrumente zu ergreifen. Umweltschutz - und erst recht Klimaschutz - sind eigenständige Ziele, die nicht notwendigerweise auf die Unterstützung durch positive Nebeneffekte angewiesen sind. Nichtsdestoweniger können die positiven Nebeneffekte dieser Strategien dazu beitragen, die Akzeptanz der Strategien des MOVE-Szenarios zu erhöhen.

3 Die Bedeutung der Mobilität für Arbeitsmarkt und Beschäftigung

Die Verkehrswirtschaft hat einen bedeutenden Anteil an der gesamten Volkswirtschaft. Die öffentliche Diskussion über diese Bedeutung wird aber bisher vor allem durch starke Polarisierungen geprägt. In dem folgenden Kapitel werden die Beschäftigungswirkungen und -entwicklungen in den Bereichen motorisierter Individualverkehr (MIV) und Öffentlicher Verkehr (ÖV) genauer analysiert und die sich daraus ergebenden Trends aufgezeigt.

3.1 Motorisierter Individualverkehr

3.1.1 Die Beschäftigung rund um das Automobil

Der Verband der Automobilindustrie (VDA) gibt an, daß jeder siebte Arbeitsplatz vom Automobil abhängt⁹. Dabei wird die Beschäftigung "rund um das Auto"¹⁰ differenziert in die Automobilindustrie selbst, die Zulieferindustrie sowie den Bereich der Nutzung des Autos (VDA 1997, S. 235). Auf die Nutzung - der Bereich ist nicht näher spezifiziert oder erläutert - entfallen mehr als zwei Drittel der Beschäftigung (70%). Dieser Aussage des VDA stehen andere Meinungen entgegen. So spricht das DIW davon, daß die Bedeutung des Sektors Straßenfahrzeugbau mit einem Anteil von rund 3,2% an den Erwerbstätigen insgesamt (1995) in den letzten Jahren deutlich geringer geworden ist (DIW 1998).

Die unterschiedlichen Zahlenangaben resultieren aus unterschiedlichen Definitionen in bezug auf die Begriffe „Auto“ und „Nutzung“. Unter „rund um das Auto“ versteht der VDA z.B. alle Automobile incl. Busse und Lkw. Eine reine Betrachtung des motorisierten Individualverkehrs erfordert hier also eine Differenzierung. Auch den Bereich „Nutzung“ gilt es, genauer abzugrenzen.

Schade (1996) hat den Automobilsektor detailliert betrachtet und klare Systemgrenzen definiert. Basis seiner Untersuchung sind Zahlen zur Beschäftigung aus den Jahren 1994 und 1995. Bei Beschäftigung rund um das Automobil wird nach den Bereichen:

- Produktion (hier die Autoindustrie sowie Vorleistungsindustrien),
- Distribution (hier der Kfz-Verkauf und -Großhandel),
- Nutzung (hier das Kfz-Reparaturgewerbe, die Kraftstoffversorgung, den Straßenbau, die ÖV-Unternehmen, die Sonstigen Busunternehmen, den Taxi- und Mietwagenverkehr, den Gewerblichen Güterverkehr sowie den Werkverkehr),
- Verwaltung (hier die Kfz-Versicherungen, die Verkehrspolizei, die Forschung der Verkehrsbehörden sowie die Automobilclubs) und
- Investition der Automobilindustrie (hier die Investitionsgüterindustrie) unterschieden.

Es zeigt sich dabei folgendes Bild:

⁹ "Denn jeder siebte Arbeitsplatz in Deutschland hängt von der Autoindustrie ab." (Süddeutsche Zeitung, 13.09.1995, S. 4)

¹⁰ Schon die Abgrenzung der Bezeichnung Auto(mobil) wird uneinheitlich vorgenommen. Beispielsweise versteht der VDA unter Automobil sowohl den Pkw-Sektor als auch den Bereich der Nutzfahrzeuge (d.h. Sattelschlepper, LKW und Omnibusse). In der öffentlichen Diskussion werden dagegen häufig die VDA-Äußerungen stark verkürzt, indem beispielsweise die Aussagen lediglich auf die Pkw-Produktion übertragen werden. Dabei kommen so absurde Meldungen in die Presse, wie „jeder sechste Arbeitsplatz in Deutschland hängt vom privaten Pkw ab“ (Schade 1996, S. II-6).

Tabelle 1: Beschäftigte im Automobilssektor nach Geschäftsbereichen¹¹

Beschäftigte 1994	privater MIV	geschäftl. MIV	ÖV	Güterverkehr	Export	Gesamt	Anteile
Investitionen der Automobilindustrie	30.383	13.210	2.532	6.385	57.574	110.084	2,87%
Automobilproduktion	497.983	216.062	46.062	115.677	962.900	1.838.684	47,95%
Distribution (Kfz-Handel)	169.044	82.016	2.427	42.046	54.474	350.007	9,13%
Nutzung	172.955	54.106	346.877	701.392		1.275.330	33,26%
Verwaltung	190.265	47.171	2.291	20.587		260.314	6,79%
Gesamt	1.060.630	412.565	400.189	886.087	1.074.948	3.834.419	100,00%
Anteile	27,66%	10,76%	10,44%	23,11%	28,03%	100,00%	
Anteil an der Gesamtbeschäftigung							
Investitionen der Automobilindustrie	0,09%	0,04%	0,01%	0,02%	0,16%	0,32%	
Automobilproduktion	1,43%	0,62%	0,13%	0,33%	2,76%	5,27%	
Distribution (Kfz-Handel)	0,48%	0,24%	0,01%	0,12%	0,16%	1,00%	
Nutzung	0,50%	0,16%	0,99%	2,01%	0,00%	3,65%	
Verwaltung	0,55%	0,14%	0,01%	0,06%	0,00%	0,75%	
Gesamt	3,04%	1,18%	1,15%	2,54%	3,08%	10,99%	

Quelle: Schade 1996

Insgesamt gab es in Deutschland im Jahre 1994 rund 34,9 Mio. Erwerbstätige. Demnach waren zu diesem Zeitpunkt 9,84 %, d.h. jeder zehnte Arbeitsplatz¹², rund um die Automobilindustrie (ohne ÖV) beschäftigt. Da sich die vorliegende Studie lediglich mit dem Personenverkehr in Deutschland befaßt, ist eine herausgelöste Betrachtung des MIV erforderlich. Bezogen auf den Pkw-Bereich (privater und geschäftlicher MIV), liegt der Anteil an der Gesamtbeschäftigung bei nur 4,22 %, d.h. nur jeder 23. Arbeitsplatz ist vom Pkw abhängig.

Nach Schade liegt der Anteil der Nutzung im Durchschnitt bei ca. 50%¹³. Vor allem im öffentlichen Verkehr und Güterverkehr ist der Anteil der Beschäftigungswirkung durch die Nutzung überproportional (90 % bzw. 80 %).

Des weiteren wird deutlich, daß der Export eine wichtige Rolle spielt. Die Zahl der Beschäftigten liegt etwa in der gleichen Größenordnung wie die beim privaten MIV. Am Verhältnis zwischen Inlandsproduktion und Exportproduktion zeigt sich bereits ein Schwachpunkt des Automobilssektors in bezug auf die zukünftige Entwicklung. So könnten die Arbeitsplätze im Bereich der Exporte zukünftig durch die

¹¹ Die Angaben zum ÖV betreffen im vorliegenden Fall den Kfz-gebundenen öffentlichen Verkehr.

¹² Dies gilt für das Jahr 1994. Die Angaben des VDA beziehen sich dagegen auf das Jahr 1996. Zwischen 1994 und 1996 ist der Anteil der Beschäftigung in der Zuliefer- und Automobilindustrie konjunkturell bedingt von 4,3 auf 5,3% gestiegen. Der Bereich der Nutzung müßte - will man den Ergebnissen des VDA trauen - im gleichen Zeitraum von 5,7 auf 10,2% angestiegen sein. Dies ist nicht plausibel und deutet deshalb auf unterschiedliche Abgrenzungen des Bereichs Nutzung des Automobils hin. Da dieser Bereich vom VDA jedoch nur pauschal ausgewiesen und nicht näher spezifiziert wird, läßt sich die Differenz in den Ergebnissen nicht letztlich aufklären. Es drängt sich dabei jedoch der Verdacht auf, daß der Bereich Nutzung des Automobils bei VDA nicht ohne Grund pauschal ausgewiesen wurde. Möglicherweise hält die differenzierte Betrachtung einer näheren Prüfung nicht stand.

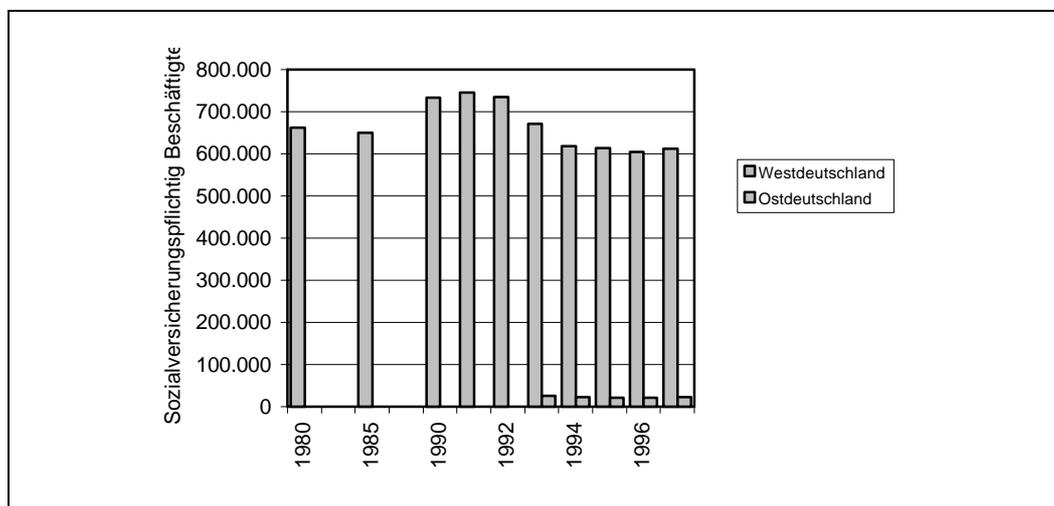
¹³ Der Ansatz, Automobilproduktion und dessen Nutzung zusammen zu betrachten, ist außerdem in sich widersprüchlich und inkonsistent. Dies sei an folgendem Beispiel erläutert: Wer wollte bezweifeln, daß mindestens jeder zweite Arbeitsplatz von der Produktion und Nutzung von Papier abhängt. Ohne Papier können keine Geldscheine gedruckt werden, keine Baupläne, keine Kfz-Scheine, keine Speisekarten ... Gleiches gilt für Strom: mindestens jeder zweite, wenn nicht sogar mehr als 90% aller Arbeitsplätze sind von der Produktion und Nutzung von Strom abhängig. Beides zusammen genommen, sind bereits mehr als 100% der deutschen Arbeitsplätze von Strom und Papier abhängig. Würde man hier der Argumentationslinie des VDA folgen, so könnten wir vollständig auf Autos verzichten, denn die Beschäftigung ist ja durch Strom und Papier bereits vollständig gesichert.

Automobilproduzenten in den jeweiligen Zielländern aufgebaut werden (close to the market) und dadurch die Beschäftigung in Deutschland mindern.¹⁴

Um einen ersten Überblick über die Beschäftigungsentwicklung im motorisierten Individualverkehr zu bekommen, wurden unabhängig von den oben festgestellten Abgrenzungen zum privaten und geschäftlichen motorisierten Individualverkehr Statistiken der Bundesanstalt für Arbeit ausgewertet. Hierbei wurde Bezug auf *sozialversicherungspflichtig Beschäftigte* im Bereich der Herstellung von Kraftwagen, Kraftfahrzeugteilen und Karosserien genommen.¹⁵

Nachdem in den achtziger Jahren die Beschäftigung etwa konstant geblieben ist, stieg sie im Zuge der Wiedervereinigung stark an. Mit der Sättigung des ostdeutschen Marktes sank Anfang der neunziger Jahre die Zahl der Beschäftigten wieder, um sich - trotz des nun größeren inländischen Marktes - auf ein gegenüber den achtziger Jahre geringeres Niveau einzupendeln.

Abbildung 6: Trend der Beschäftigung im Sektor Herstellung von Kraftwagen, Kraftfahrzeugteilen und Karosserien (Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte)¹⁶



Quelle: BfA 1998

Der leichte Anstieg von 1996 auf 1997 kann nicht als Trendwende interpretiert werden. Zwar gibt es in einigen Unternehmen Neueinstellungen (z.B. VW), in der Tendenz ist aber ein weiterer Wegfall von Stellen zu erwarten, da die neugeschaffenen Beschäftigungsverhältnisse überwiegend befristet sind (FAZ 1997a). Zudem sind die Neueinstellungen auf den gestiegenen Export zurückzuführen (FAZ 1998a). Die Beschäftigten in den deutschen Automobilwerken werden langfristig kaum daran partizipieren können (vgl. auch: Düe 1997). Dies macht auch die Äußerung des BMW-

¹⁴ Einen solchen Weg ist beispielsweise BMW in den USA gegangen. Zunächst wurde der Marktanteil auf dem amerikanischen Markt systematisch ausgebaut. Im Jahre 1995 wurde dann in Mexiko (Werk Toluca) eine nahezu eigenständige Produktion aufgebaut, da Mexiko noch bis zum Jahr 2004 für den Import von Automobilen geschlossen ist (Geschäftsbericht 1995).

¹⁵ Dieser Bezug wurde bewußt gewählt, da die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten als ein wichtiger Kern unserer Volkswirtschaft und unserer Sozialversicherungssysteme gelten können und zur sozialen Stabilität unserer Gesellschaft beitragen (vgl. auch die Diskussion um die Ansätze zur „Neuen Beschäftigung“ in Kap. 7). Einschränkend muß an dieser Stelle allerdings auch gesagt werden, daß gerade im Automobilbereich eine Reihe nicht sozialversicherungspflichtiger Beschäftigte arbeiten (620 DM-Jobs oder Selbständige). Diese Beschäftigten korrelieren jedoch mutmaßlich mit den Schwankungen bei den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten und führen im Gegenteil nicht maßgeblich zur Verschiebung der gemachten Aussagen. Aufgrund der anderen Bezugsgrundlage differieren die Beschäftigtenzahlen für das Jahr 1994 von Schade und die Zahlen der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten.

¹⁶ Die Werte für Ostdeutschland liegen erst ab dem Jahr 1993 vor.

Vorstandsvorsitzenden Pischetsrieder klar: "Zuwächse im Absatzvolumen werden in der Bundesrepublik nicht zu größerer Beschäftigung führen" (RKW 1996, S. 34).

3.1.2 Trends in der Automobilindustrie und ihre Wirkungen auf die Beschäftigung

Die Automobilindustrie suggeriert in der öffentlichen Diskussion eine gestärkte Stellung im Markt, was z.B. die Fusion von Daimler Benz und Chrysler oder der Streit von VW und BMW um die englische Nobelmarke Rolls Royce deutlich zeigt. Erwartet werden Umsatzsteigerungen und höhere Marktanteile im Ausland.

Jedoch hat die Erstarkung deutscher Automobilhersteller auch ihre Schattenseiten: Um die Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten, wird die Produktivität auf Kosten der Beschäftigten gesteigert. So berichtet z.B. im Februar 1996 auch der VDA, daß 35.000 Arbeitsplätze in der Zulieferindustrie bedroht seien (VDA 1996). In einer Studie über die Autohersteller in Europa rechnet die Boston Consulting-Group sogar infolge des sich verschärfenden Wettbewerbs damit, daß bis zum Jahr 2000 in Deutschland rund 200.000 Arbeitsplätze im Automobilbau und der Zuliefererindustrie gefährdet sind (Boston Consulting 1994).

Die Reaktionen der Automobilindustrie auf die veränderten Rahmenbedingungen sind bei allen Automobilkonzernen gleich:

Mercedes Benz will den Herausforderungen durch eine Produkt-, eine Produktivitäts- und eine Globalisierungsoffensive (MB 1995) begegnen. Ziel ist eine Kostensenkung durch Rationalisierung und Produktivitätssteigerung. Infolge der Produktivitätsoffensive sinkt die Beschäftigung zwangsläufig, auch wenn im Jahre 1995 bei Mercedes Benz im Zusammenhang mit der Beschäftigtenzahl von Stabilisierung gesprochen wird.

Der **Volkswagenkonzern** beschreibt die Herausforderungen der Automobilindustrie in seinem Geschäftsbericht wie folgt:

„In Anbetracht der anhaltenden D-Mark-Stärke sowie weiter ansteigender Überkapazitäten, verbunden mit heftigen Preiskämpfen in der Weltautomobilindustrie, mußte den Beschäftigten wie der gesamten Öffentlichkeit vermittelt werden,

- daß die deutschen Standorte ihre Anstrengungen zur Senkung der Kosten und zur Steigerung der Produktivität noch verstärken müssen,*
- daß dennoch die Fortsetzung der Globalisierung unseres Unternehmens unabdingbar ist und*
- daß mit dem Konzept des „atmenden Unternehmens“ eine Verkürzung der Lieferzeiten sowie eine bessere Anpassung an saisonale Marktschwankungen zu erfolgen hat.“ (VW 1994)*

Folgende Trends und Beschäftigungseffekte lassen sich in der Automobilindustrie beobachten:

Kostendruck durch Globalisierung

Durch die Öffnung der internationalen Märkte wird der globale Wettbewerb härter. Dies zeigen die Geschäftsberichte aller deutschen Automobilhersteller¹⁷.

Innerhalb weniger Monate können neue Produktionsanlagen an den Stellen der Welt errichtet werden, wo am kostengünstigsten produziert werden kann. Vorhandene inländische Standorte können in diesem Wettbewerb nur bestehen, wenn die Produktionskosten gesenkt werden können. Die Folge ist, daß in allen Bereichen der Produktion Kostensenkungspotentiale ausgeschöpft werden. Im Bereich der Lohnkosten geschieht dies über geringere Lohnsteigerungen bei den neuen Tarifabschlüssen. Im Bereich der Zulieferindustrie durch eine äußerst scharfe Preispolitik (der sogenannte Lopez-Effekt).

Produktivitätssteigerung

Lohnkosten machen noch immer einen erheblichen Teil der Produktionskosten in der Automobilindustrie aus. Kosteneinsparungen können hier vor allem durch Produktivitätssteigerungen erzielt werden. Wie in dem o.g. Beispiel Daimler Benz bereits gezeigt, sind gerade in den neunziger Jahren Offensiven zur Rationalisierung ergriffen worden. So hat beispielsweise Porsche die Montagezeit pro Fahrzeug um 34 % senken können (RKW 1996, S. 82).

Das Rationalisierungskuratorium der deutschen Wirtschaft (RKW) geht davon aus, daß das Mengenwachstum der deutschen Fahrzeugproduktion nicht mehr ausreicht, um die aus der Produktivitätsentwicklung resultierende Minderung des Arbeitsvolumens in den Autofabriken wettzumachen (RKW 1996). Auch die IG Metall ist der Ansicht, daß in der Automobilindustrie ein Überhang an Beschäftigung von rund 5 % existiert. Die Folge ist, daß bei der Ausweitung der Produktion die Beschäftigtenzahlen nicht steigen (AuR 1995).

Internationalisierung

Um sich neue Märkte zu erschließen, gehen inzwischen nahezu alle Automobilfirmen ins Ausland. Dies geschieht entweder durch Direktinvestitionen, indem neue Fertigungsstandorte gebaut werden, oder durch Kauf entsprechend auf dem Markt eingeführter Marken. VW kaufte beispielsweise das spanische Unternehmen SEAT, BMW das britische Unternehmen Rover. Das jüngste Beispiel für diesen Trend gibt die Fusion von Daimler Benz und Chrysler.

In den ausländischen Produktionsstätten wird jedoch nicht nur für das Ausland produziert. Im Jahre 1996 stammten bereits 12 % der Neuzulassungen der deutschen Fabrikate (in Deutschland) aus ausländischen Produktionsstätten deutscher Hersteller. Dies ist gegenüber dem Vorjahr ein Zuwachs um 40 % und „keine vorübergehende Erscheinung, sondern eine dauerhafte Strukturverschiebung“ (Handelsblatt 1996).

¹⁷ Unter diesem Wettbewerbsdruck leiden inzwischen weltweit vor allem Unternehmen aus dem produzierenden Gewerbe, in denen in den letzten Jahren eine rasante Produktivitätssteigerung zu beobachten ist. Diese Produktivitätssteigerung ist in der Regel begleitet von einer sinkenden Beschäftigtenzahl in den jeweiligen Unternehmen.

Kürzere Modellebenszyklen

Die Modellebenszyklen im Bereich der Automobilindustrie werden immer kürzer. Dieser Trend wird auch unter dem Schlagwort „Beschleunigungsfalle“ diskutiert. Die Folge sind eine kurze Vermarktungsphase und möglicherweise nicht gedeckte Entwicklungskosten (vgl. MM 1995). Um dieser Falle zu entgehen, kooperieren zahlreiche Automobilhersteller hinsichtlich der Forschung und Fertigung, um dadurch Entwicklungskosten zu sparen und „economies of scale“ in der Fertigung zu verwirklichen¹⁸. Viele Marken, die als eigenständig auftreten, gehören überdies zu demselben Konzern.

Verlängerte Werkbank/lean production

Ein weiterer Aspekt der Internationalisierung ist die Fertigung nach dem Prinzip der verlängerten Werkbank. Hierzu zählt auch die sich verstärkende Tendenz zu immer geringeren Fertigungstiefen im Automobilbau. Eine Vielzahl von Fertigungsschritten ist beispielsweise durch Modularisierung auf Zulieferunternehmen vorgelagert worden. Dieser Trend hat zur Folge, daß nicht mehr nur einzelne Teile eines Automobils (beispielsweise der Tachometer), sondern komplette Fertigungsmodule (z.B. das Armaturenbrett) von Zuliefererbetrieben gefertigt werden (Vgl. AI 1994). Der Anteil der Zulieferung wächst (bei Mercedes heißt das „Tandem Projekt“).

Findet dieser Effekt innerhalb von Deutschland statt, ist er, bezogen auf den deutschen Markt, beschäftigungsneutral. Da der Anteil der ausländischen Zulieferer jedoch wächst, sinkt im Inland die Beschäftigung in diesem Sektor.

Konzentrationstendenzen bei Zulieferern

Die geringere Fertigungstiefe und umfassende Konzentration und Kooperation in der Autoindustrie hat wiederum zur Folge, daß immer mehr Teile verschiedener Automobile identisch sind (so gibt es beispielsweise weltweit nur wenige bedeutende Hersteller von ABS-Systemen) und sich die Automobilfirmen in den Ersatzteilen und Modellbestandteilen immer stärker einander annähern. Immer häufiger bauen Autokonzerne wie z. B. Mercedes (USA, Frankreich, Indien und Vietnam) neue Werke rund um den Globus. Sie beliefern sich zunehmend gegenseitig mit Komponenten, verwenden immer mehr baugleiche Teile und reduzieren in Riesenschritten ihre Fertigungs- und Entwicklungstiefen (vgl. MM 1995). Dies kann zur Folge haben, daß in Zukunft Ersatzteile nur noch von wenigen Zulieferern bezogen werden. Auf die Beschäftigung wirkt sich dieser Konzentrationsprozeß negativ aus, da hochtechnisierte Produktionshallen wiederum zur Steigerung der Produktivität führen.

Importbewegung

Auch der Import ausländischer Autos hat Einfluß auf die Beschäftigung. Seit in den achtziger Jahren japanische Autohersteller antraten, sich mit billigen Autos - die aber oftmals eine gehobene Ausstattung aufwiesen - auf dem deutschen Markt zu plazieren, hat sich der Import relativ stark entwickelt. Der Marktanteil von importierten Automobilen betrug im Jahre 1995 ca. ein Drittel (= 1 Mio.) aller verkauften Pkw (VDIK 1994/95).

Seit einigen Jahren ist der Marktanteil der Importe relativ konstant. Insofern ergeben sich hier keine beschäftigungswirksamen Trends.

¹⁸ Als Beispiel kann man an dieser Stelle die Kooperationen im Motorenbereich nennen, die BMW mit Opel und Rolls-Royce unterhält.

3.1.3 Trends und Wirkungen im nutzungsabhängigen Sektor Reparatur von Kfz¹⁹

Die zunehmende Komplexität der Kraftfahrzeugtechnik zwingt zu grundlegenden strategischen Überlegungen in den Werkstätten. Insbesondere höherwertige Werkstatteleistungen, die den Motor- und Karosseriebereich betreffen, erfordern bei neueren Fahrzeugen moderne Diagnose- und Bearbeitungstechnik, die mit sehr hohem Investitionsaufwand verbunden ist²⁰. Zudem sind diese Arbeitsmittel oft herstellereinspezifisch, können also nur für eine bestimmte Automarke eingesetzt werden (vgl. Krafthand 1991). Sollten Investitionen in diesem Bereich nicht möglich sein (z.B. Geld- oder Platzmangel), wird eine Spezialisierung auf herstellerunabhängige Instandsetzungsarbeiten erfolgen müssen. Dies beinhaltet Arbeiten bei Reifen, Auspuff, die Beseitigung kleiner Lackschäden oder das Angebot und den Austausch von Standardteilen wie Glühbirnen, Batterien oder Zündkerzen (vgl. dazu Krafthand 1994)²¹. Dies führt möglicherweise dazu, daß sich vor allem kleinere Werkstätten in den letztgenannten Bereich zurückziehen müßten. Da dieses Marktsegment allerdings hinsichtlich des Marktvolumens begrenzt ist und bereits starke Konkurrenten auf dem Markt existieren (z.B. Pit-Stop), kann vermutet werden, daß viele kleine Werkstätten schließen müssen.

Daneben kommt zum Tragen, daß der Material- und Zeitaufwand einer demontagegerecht gestalteten Konstruktion auch bei Reparaturen tendenziell nicht so hoch ist (vgl. AuR 1995). Die Reparaturen können in schnelleren Zeitabläufen durchgeführt werden, da ganze Komponenten leicht auszuwechseln sind. Die Anforderungen an das technische Know-how der Mitarbeiter werden hierdurch geringer.

Aber auch die Werkstätten, die in neue Diagnose- und Wartungstechnik investieren können, müssen zukünftig mit einem schwierigen Geschäft rechnen. Die einerseits komplizierter werdende Technik im Motorenbereich führt andererseits zur einfacheren Handhabung und zu sinkendem Wartungsbedarf. Somit wird auch für Werkstätten in diesem Marktsegment das Geschäft schwieriger werden. Die Automobilhersteller bemühen sich sogar, in Zukunft die Wartungsintervalle zu verlängern und insgesamt verschleißärmere Fahrzeuge zu produzieren (vgl. AMZ 1994). So sank beispielsweise der zeitliche Wartungsaufwand eines typischen Mittelklasse-Pkw's in den letzten 20 Jahren um etwa 75 Prozent (innerhalb der ersten 60.000 km) (vgl. Hofer 1994). Dieser Trend wird sich fundamental auf die Summe der nachgefragten Reparaturleistungen auswirken und zu (weiteren) Konzentrationsprozessen führen.

Entwicklung der Beschäftigung im Bereich Reparaturen an Kraftfahrzeugen und Fahrrädern

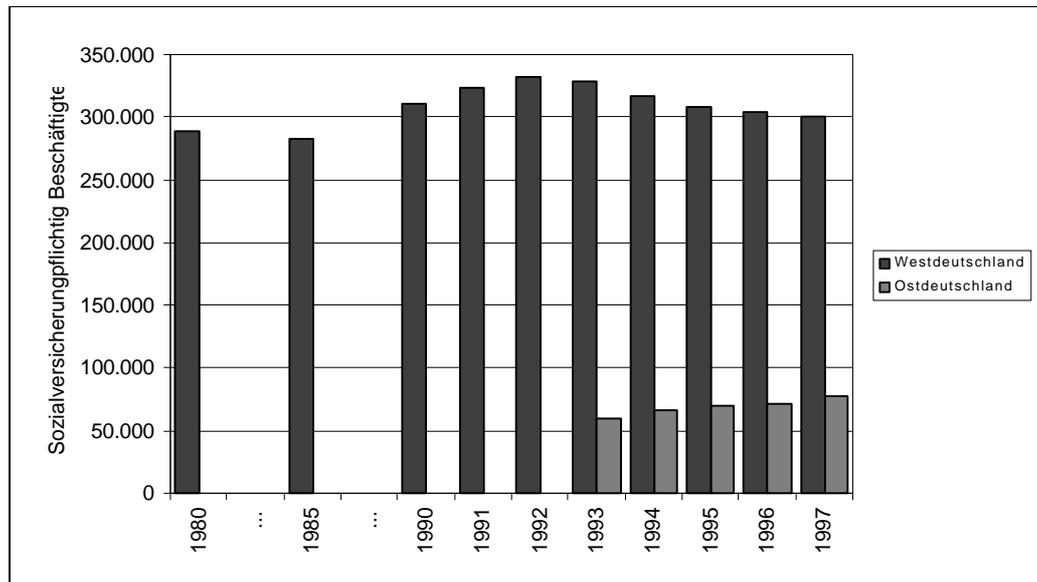
Für den Bereich von Reparaturen an Kraftfahrzeugen und Fahrrädern sowie Lackierung von Straßenfahrzeugen stellt sich die Situation im Westen Deutschlands zwischen den Jahren 1990 und 1997 wie folgt dar:

¹⁹ Als einen weiteren betroffenen benachbarten Sektor könnte man an dieser Stelle auch die Entwicklung im Bereich des Autohandels thematisieren. Hier vollzieht sich derzeit eine negative Entwicklung: Jedes zweite Autohaus schreibt im Neuwagengeschäft rote Zahlen, so Kenner des Kfz-Gewerbes. Es wird sogar damit gerechnet, daß bis zu 8000 der insgesamt rund 26000 markengebundenen Händler in den nächsten zehn Jahren vom Markt verschwinden - hiermit auch eine Reihe von Arbeitsplätzen, vgl. o.V., v. 15. September 1997.

²⁰ So ist z.B. ein Arbeitsplatz zur Bearbeitung einer Aluminiumkarosserie so teuer, daß nur einige wenige Audi-Händler diesen installiert haben, um Karosseriearbeiten am Audi A8 vornehmen zu können.

²¹ Diese Arbeiten haben bereits einen wesentlichen Anteil des Werkstattgeschäftes bei Tankstellen.

Abbildung 7: Trend der Beschäftigung im Sektor Reparatur von Kraftfahrzeugen und Fahrrädern, Lackierung von Straßenfahrzeugen (Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte)



Quelle: BfA 1998

Der Beschäftigungsstand hat sich nach der Wiedervereinigung zunächst stark erhöht. Neben Neuwagen wurde auch eine große Anzahl Gebrauchtwagen in den Osten Deutschlands verkauft. Damit zusammen hängt auch eine hohe Nachfrage an Reparaturleistungen, die sich in den genannten Jahren deutlich auf die Beschäftigung auswirkte. Deutlich wird auch die Verlagerung der Reparaturleistungen von West nach Ost. Während im Westen die Beschäftigtenzahl abnimmt, steigt sie im Osten leicht.

Ab dem Jahr 1992 sinkt die Beschäftigung im Werkstattsektor relativ stark. Die oben skizzierten Trendentwicklungen werden in der Zukunft ein weiteres Absinken der Beschäftigung nach sich ziehen (Konzentrationseffekte, Automatisierung).

3.2 Öffentlicher Verkehr

Der öffentliche Verkehr besteht aus Eisenbahnen²²; ÖSPV²³; Schifffahrt mit Wasserstraßen und Häfen, Luftfahrt mit Flugplätzen und Luftfahrzeugbau. Im Gegensatz zum MIV liegt der überwiegende Teil der Beschäftigungswirkung beim öffentlichen Verkehr im Bereich der Nutzung, d.h. der Dienstleistung der unterschiedlichen Verkehrsträger. Statistisch ist der Dienstleistungssektor in den bisher geltenden Wirtschaftssystematiken der amtlichen Statistiken (z.B. Eurostat und Statistisches Bundesamt) nicht detailliert aufgliedert. Die Informationen zur Beschäftigung im öffentlichen Verkehr lassen sich deshalb weit schwieriger als im MIV statistisch abgrenzen (vgl. hierzu auch SCI 1996).

Der tertiäre Sektor ist zwar immanent wichtig für die Funktion unserer Volkswirtschaft, die ökonomischen Effekte - und damit die verbundenen Beschäftigungseffekte - werden noch immer nicht entsprechend differenziert genug wahrgenommen. So ist überdies zu erwarten, daß sich der in den Indu-

²² Die Aussagen beziehen sich sowohl auf den Waggon- und Lokomotivbau wie auf das Dienstleistungspersonal im Sektor Eisenbahnen.

²³ Hier sind die Beschäftigten aufgenommen, die im Dienstleistungsgewerbe (angestellte Taxifahrer, Omnibusfahrer, etc.) sozialversicherungspflichtig angestellt sind. Einschränkend muß zu diesen Ausführungen gesagt werden, daß vor allem im Bereich des Taxigewerbes viele Selbständige zu finden sind, die in der Statistik nicht berücksichtigt sind.

striestaaten zu beobachtende Trend der Tertiärisierung²⁴ vor allem durch Beschäftigungszuwächse im Bereich des öffentlichen Verkehrs auswirken wird.

Bei der Auswertung der statistischen Daten für den öffentlichen Verkehr ergibt sich eine Überschneidung mit dem MIV. Die Beschäftigungseffekte aus dem öffentlichen Straßenpersonenverkehr lassen sich im Bereich Bau und Betrieb von Taxis und Omnibussen kaum von Beschäftigungszahlen rund um das Automobil abgrenzen. Deshalb erfolgt hier eine Einzelbetrachtung der verschiedenen Verkehrsträger, die auf unterschiedlichen Statistiken beruht.

3.2.1 Eisenbahnen

Bei der Deutschen Bahn AG (DB AG) waren im Jahr 1996 in Westdeutschland 97.357 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte zu verzeichnen. Hinzu kommen im Jahre 1996 rund 95.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Ostdeutschland und ca. 90.000 Beamte. Insgesamt waren im Jahr 1996 somit rund 275.000 Personen bei der Deutschen Bahn AG beschäftigt.

Zwischen den Jahren 1980 und 1997 wurden 67.000 (42%) aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten-Stellen in Westdeutschland abgebaut. Im Zuge der Gründung der Deutsche Bahn AG wurden die Rationalisierungsmaßnahmen in Ost- und Westdeutschland beschleunigt vorangetrieben. In Westdeutschland nahm dadurch zwischen den Jahren 1993 und 1996 die Zahl der Beschäftigten im Durchschnitt um rund 7 % pro Jahr ab, in Ostdeutschland lag dieser Wert für den gleichen Zeitraum bei ca. 16 % pro Jahr. Die Zahl der Beamten stieg aufgrund von Übernahmeverpflichtungen leicht an (von 1995 auf 1996 um 0,8%).

Die Entwicklung der Beschäftigung und der Verkehrsleistung der DB AG in den Jahren 1991 bis 1995 zeigt die folgende Tabelle:

Tabelle 2: *Entwicklung von Beschäftigung und Verkehrsleistung bei der DB AG*

	1991	1992	1993	1994	1995
Erwerbstätige in 1000 ⁽¹⁾	100%	94%	81%	71%	69%
Verkehrsleistung in Mill. Pkm	100%	101%	102%	103%	107%
Verkehrsleistung in Mill tkm	100%	88%	80%	82%	81%

(1) Einschließlich Nachwuchskräfte

Quelle: VIZ 1997

In den Jahren 1993 bis 1995 ist die Verkehrsleistung nahezu konstant. Dennoch sinkt die Zahl der Beschäftigten kontinuierlich. Dieser starke Beschäftigungsabbau beruht darauf, daß notwendige Rationalisierungsmaßnahmen durchgeführt wurden. Die starke Rationalisierung war durch Vereinigung von Reichsbahn und Bundesbahn möglich. In den beiden bis dahin staatlichen Unternehmen spielten Rationalisierungsaspekte nur eine untergeordnete Rolle.

²⁴ Laut Fourastié (1954) führt der wissenschaftliche und technische Fortschritt zu Produktivitätssteigerungen und gesellschaftlichem Reichtum. Mit wachsendem Reichtum verschieben sich die Bedürfnisstrukturen und damit die Konsumpräferenzen zugunsten von Luxusgütern und Dienstleistungen. Die veränderten Konsummuster in Verbindung mit der gestiegenen Produktivität führen dazu, daß erst im primären, dann im sekundären Sektor Arbeitskräfte und Kapital frei werden, die dann im Dienstleistungssektor neue Aktivitäten entfalten können. Ob diese Entwicklung zu einem goldenen tertiären Zeitalter führen wird oder ob sie mit einem wirtschaftlichen Niedergang verbunden sein wird - darüber streiten sich die Zukunftsforscher. Fakt ist jedoch, daß in Deutschland tatsächlich eine massive Tertiärisierung feststellbar ist. Diese Tertiärisierung basiert im wesentlichen auf zwei Tendenzen: Zum einen entstehen durch Auslagerungen von Tätigkeiten aus dem Geschäftsbereich industrieller Unternehmen („Konzentration auf das Kerngeschäft“) zahlreiche Dienstleistungsbereiche. Diese sind eng mit dem sekundären Sektor verknüpft und somit von der Entwicklung des produzierenden Gewerbes abhängig (IW 1996). Zum andern aber werden neuartige, nicht direkt vom produzierenden Sektor abhängige Dienstleistungsbereiche geschaffen.

Mit der Privatisierung steht die Bahn unter einem für das Unternehmen neuartigen hohen Wettbewerbsdruck durch die Konkurrenz mit anderen Verkehrsträgern. Dadurch wird ein Spannungsfeld erzeugt, das einerseits eine "inhärente Rationalisierung und Automatisierung des Bahnbetriebes" (Schallaböck/Hesse 1995) notwendig macht. Andererseits besteht aber auch die Notwendigkeit, qualitativ hochwertige (beschäftigungsintensive) Dienstleistungen anbieten zu müssen, um gerade im Wettbewerb Marktanteile gewinnen zu können. Aufgrund dieses Spannungsfeldes und der Tatsache, daß wesentliche Rationalisierungspotentiale ausgeschöpft sind, ist zu vermuten, daß sich der in den letzten Jahren zu beobachtende radikale Beschäftigungsabbau verlangsamen wird. Der interne Umstrukturierungsprozeß in Richtung personalintensiver Dienstleistungen wird fortschreiten und mittelfristig für eine Konsolidierung des Personalbestandes sorgen, da er die Rationalisierungswirkungen beim technischen Personalbestand kompensieren wird (vgl. auch: FAZ 1998a).

Im Bereich der Herstellung von Schienenfahrzeugen sowie der Ausrüstungen für Bahninfrastruktur²⁵ liegen keine statistisch konsistenten Daten zu den Beschäftigungseffekten vor. Allein im Bundesland Nordrhein-Westfalen sind in diesem Bereich über 40.000 Beschäftigte tätig. Zieht man auch die Vorleistungsbeschäftigung hinzu, so sind es schätzungsweise 60.000 beschäftigte Personen (SCI 1996).

Das die deutsche Bahntechnische Industrie auch für ausländische Investoren interessant ist, zeigt der Kauf der Deutschen Waggonbau AG durch die kanadische Bombardier Inc., Montreal (FAZ 1998b). Anlässlich der Übernahme sagte Laurent Beaudoin (Vorstandsvorsitzender der Bombardier Inc.): „Wir haben keinerlei Zweifel an Deutschlands Wettbewerbsfähigkeit, insbesondere für Firmen wie die DWA, die aufgrund ihrer wissenschaftlichen und technischen Fähigkeiten auf High-Tech-Produkte spezialisiert ist.“ (FAZ 1998b)

Positiv auf die Beschäftigung im Bereich der Bahntechnischen Industrie wird sich das durch die Deutsche Bahn AG angekündigte Investitionsprogramm auswirken. Hier will die Bahn AG auf mittlere Frist Investitionen von mehr als 80 Milliarden DM tätigen. Diese Investitionen sollen vor allem in die Modernisierung von Infrastruktur, Fahrzeugpark und Informationstechnologie fließen und dabei helfen, Marktanteile zurückzugewinnen (FAZ 1998a).

3.2.2 Öffentlicher Straßenpersonenverkehr (ÖSPV)²⁶

Im Jahr 1995 waren im ÖSPV in Deutschland 237.000 Personen beschäftigt (BMV 1997). Auch beim ÖSPV hat der gestiegene Nachfrageeffekt durch die Wiedervereinigung zwischen den Jahren 1990 und 1991 zunächst zu einem starken Anstieg der Beschäftigung geführt.²⁷ Im Vergleich zum Jahr 1991 entwickelte sich jedoch die Beschäftigung im Jahr 1997 mit im ÖSPV um rund 20.000 Beschäftigte (7,8%) rückläufig.

Für die Zukunft haben die Europarechtlichen Regelungen sowie die Novellierung des Personenbeförderungsgesetzes (PBefG) zum 1.1.1996 neue Rahmenbedingungen für den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV)²⁸ geschaffen. Durch den angestrebten Wettbewerb um den Marktzugang der

²⁵ In einem Gutachten der SCI Verkehr GmbH werden die Bereiche Herstellung von Schienenfahrzeugen und die Ausrüstung für Bahninfrastruktur zur *Bahntechnische Industrie* zusammengefaßt.

²⁶ Hierzu zählen Stadtschnellbahn- (U-Bahn), Straßenbahn-, Omnibus- und Kraftomnibusverkehr kommunaler und gemischtwirtschaftlicher sowie privater Unternehmen, einschl. Taxis und Mietwagen.

²⁷ Daneben spielt sicherlich auch die geänderte Abgrenzung des Sektors ÖSPV eine Rolle.

²⁸ Der ÖPNV umfaßt zusätzlich zum ÖSPV das Nahverkehrsangebot der Deutschen Bahn AG.

Verkehrsunternehmen werden diese gezwungen, Kostensenkungen durchzuführen und Produktivitätsfortschritte zu erreichen.

Eine Untersuchung des DIW (Kuhfeld 1998) zeigt, daß die Produktivitäten deutscher Verkehrsbetriebe im interregionalen Vergleich heute stark unterschiedlich sind.

Tabelle 3: Fahrgäste je Beschäftigten verschiedener Verkehrsbetriebe

Stadtwerke München	Leipziger Verkehrsverbund	Berliner Verkehrsgesellschaft	Bundesdurchschnitt nach VDV
103.947	40.430	42.358	56.383
184 %	72 %	75 %	100 %

Quelle: Kuhfeld 1998

Daneben ist die derzeitige Platzauslastung als ein weiterer Wert maßgeblich für die Entwicklungsfähigkeit der Unternehmen im ÖPNV. Hier liegen die Karlsruher AVG und VBK mit einer Platzauslastung von 33% weit über dem Durchschnitt des VDV (19,7%).

Im *straßengebundenen Personenverkehr (SPV)* waren am 30. September 1996 6377 Unternehmen tätig. Neben den 5262 Unternehmen mit Schwerpunkt im Linien- und Gelegenheitsverkehr, waren es 258 Unternehmen, die schwerpunktmäßig Taxi- und Mietwagenverkehr betrieben, sowie weitere 516 Unternehmen, die ihren Geschäftsschwerpunkt innerhalb des Verkehrssektors betrieben (z.B. Reisebüros, Reiseveranstalter, etc.). 341 Unternehmen mit Schwerpunkt außerhalb des Verkehrssektors (vorrangig aus den Bereichen Energie- und Wasserversorgung sowie des Handels) zählten ebenfalls zum *straßengebundenen Personenverkehr* (Frank-Bosch 1996).

In diesen Unternehmen waren am 30. September 1996 187.294 Personen beschäftigt. Rund zwei Drittel der beschäftigten Personen waren Beschäftigte im Fahrdienst, während 17% technische Beschäftigte sowie 16% sonstige Beschäftigte (z.B. Verwaltungstätigkeiten) waren.

Insgesamt nahm die Beschäftigung im *straßengebundenen Personenverkehr* gegenüber dem Vorjahr (1995) um durchschnittlich 2,3% ab. Am stärksten abgebaut wurde das sonstige Personal (gegenüber dem Vorjahr mit 5,5%), gefolgt von einer Verringerung des technischen Personals um 4,5%. Das Fahrpersonal entzog sich diesem Trend und nahm lediglich um 0,9% ab (Frank-Bosch 1996).

Für den investiven Sektor (Fahrzeugproduktion, Straßen- und Wegebau) liegen keine statistisch gesicherten Angaben vor. Näherungsweise kann die Analyse von Schade herangezogen werden. Für den öffentlichen Straßenpersonenverkehr weist er ein Verhältnis der Beschäftigten von Dienstleitung und Investition von 6,8 zu 1 aus. Das bedeutet, daß auf 6,8 Beschäftigte im Dienstleistungsbereich eine Person im investiven Sektor beschäftigt ist (Schade 1996).

3.2.3 Luftfahrt mit Flugplätzen und Luftfahrzeugbau

Im Bereich von *Luftfahrt und Flugplätzen* waren im Jahre 1997 in Westdeutschland 142.690 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte angestellt. Verglichen zur Beschäftigtenzahl im Jahr 1980 (94.836), bedeutet dies eine Steigerung von rund 50% (47.854 Beschäftigte). Seit 1992 ist die Beschäftigung rückläufig. Von 1992 bis 1997 sinkt sie von 148.503 auf 142.690. Dies bedeutet einen Rückgang um 4 % (AfG 1998).

Ähnliches ist für den Bereich des *Luftfahrzeugbaus* zu sagen. Hier waren im Jahr 1997 58.873 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte angestellt. Auch in diesem Bereich ist ein Beschäftigungszuwachs

erreicht worden. Zwischen 1980 und 1997 wurden hier rund 7300 Stellen geschaffen. Zwischen den Jahren 1992 und 1997 ist allerdings ein Rückgang von 65.670 auf 58.873 (rund 10%) zu verzeichnen.

Ähnliche Aussagen trifft auch der Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie in seinem Jahresbericht (BDLR, Jahresbericht 1995/96). Auch er spricht von einem leichten Rückgang der Beschäftigung zwischen den Jahren 1994 und 1995.

Tabelle 4: Beschäftigte im zivilen Luftverkehr(BDLR 1995/96)

	1994	1995
Systemindustrie	22.809	20.359
Triebwerkeindustrie	4.031	4.280
Ausrüstungsindustrie	5.676	5.591
Werkstoffindustrie	802	864
Gesamt	33.318	31.094

Quelle: BDLR 1995/96

Insgesamt sank die Zahl der Beschäftigten von 1994 auf 1995 um 2.224 Arbeitsplätze. Im Vergleich zwischen 1994 und 1995 bedeutet dies einen Beschäftigungsrückgang von 6,7 %. Diese Senkung wird vor allem durch einen Beschäftigtenrückgang in der Systemindustrie ausgelöst, während die Triebwerkeindustrie und die Werkstoffindustrie einen leichten Personalzugang zu verzeichnen haben.

Der Luftverkehr ist ein Beispiel dafür, daß auch im tertiären Sektor eine steigende Produktivität zu weniger Beschäftigung führt. Im Luftverkehr ist vor allem der international liberalisierte Luftverkehr verantwortlich, der zu einer gestiegenen Produktivität in diesem Sektor führt.

Tabelle 5: Erwerbstätige und Verkehrsleistung im Bereich des Flugverkehrs von 1990 bis 1995

Verkehrsträger	1990*		1991	1992	1993	1994	1995	Anteil 1995 1991 =100%
Fluggesellschaften (2)								
Erwerbstätige in 1000	53		...	61	56	55	54	88%
Verkehrsleistung in Mill. Pkm	73.180			89.720	98.780	108.800	118.665	132%
Flughäfen (3)								
Erwerbstätige in 1000	22		25	26	26	25	24	96%
Fluggäste in 1000	80.647		79.750	89.240	96.050	103.044	111.766	140%
Fracht in 1000 t	1.515		1.449	1.492	1.552	1.742	1.859	128%
Post in 1 000 t	262		297	324	346	354	373	125%

1) Einschl. Nachwuchskräfte; 2) Unternehmen in der Bundesrepublik; 3) Verkehrsflughäfen

*) Die Werte für 1990 entsprechen den Zahlen für Deutschland West

Quelle: BMV 1997

Am Beispiel der Fluggesellschaften zeigt sich deutlich eine Senkung der Beschäftigten zwischen den Jahren 1991 und 1995 von 12 %. Diese Senkung steht einer Steigerung der Personentransportleistung von 32 % gegenüber. Somit erhöht sich die Personenkilometerleistung pro Beschäftigten von 1,5 Mill. Pkm auf 1,9 Mill. Pkm. Da es sich bei den Aussagen um die Gesamtbeschäftigung handelt, ist davon auszugehen, daß sich die Fluggesellschaften dem verstärkten Wettbewerb durch Kostensenkungen im Personalbereich gestellt haben, obwohl, über alle Gesellschaften hinweg gesehen, das Marktvolumen an zu erbringender Personentransportleistung gestiegen ist.

4 Die Mobilität der Zukunft

Durch verschiedene Maßnahmen und Instrumente soll Bewegung in die Verkehrspolitik gebracht werden, so daß eine neue umwelt- und sozialverträgliche Mobilität erreicht wird. Die Auswahl der Handlungsstrategien, Instrumente und Einzelmaßnahmen für das MOVE-Szenarios, das die Veränderungen beschreibt, wird durch die folgenden verkehrspolitischen und planerischen Leitbilder bestimmt:

4.1 Neue Leitbilder

Leitbild „Die Stadt der Nähe“

Die Siedlungsstruktur und die Flächennutzung bestimmen in hohem Maß den Umfang des Verkehrs und die Nutzung der verschiedenen Verkehrsmittel. Die bestehende autoorientierte Raumplanung wird durch eine Stadt- und Siedlungsentwicklung ersetzt, die sich durch eine stärkere Mischung der Alltagsaktivitäten (Wohnen, Arbeiten, Einkaufen, Erholen, Produzieren, Verwalten, Amüsieren) auszeichnet. Kompakte, dichtbebaute, gemischtgenutzte Städte und Stadtteile, die an Bahnnetzen konzentriert sind, lassen den Verkehrsaufwand sinken und ermöglichen einen hohen Anteil des Umweltverbundes (Öffentlicher Verkehr, Rad und Fußgänger) am Gesamtverkehr. Die kleinräumige Funktionsmischung von Wohnen, Gewerbe, Versorgung und Erholung steigert die Qualität des Wohnumfeldes und wertet den Nahraum für sämtliche Aktivitäten deutlich auf. Die Stadtentwicklung konzentriert sich auf die Förderung bestehender Potentiale innerhalb der Stadt- und Gemeindegrenzen, anstatt weitere unversiegelte Freiflächen am Stadtrand zu verbrauchen. Dabei wird auch darauf geachtet, attraktive Grünflächen, Parks und Erholungsräume im Freien in den bestehenden Stadtgebieten zur Verfügung zu stellen. Dadurch verbessern sich die Aufenthaltsqualität und das Kleinklima in der Nähe der Wohnung.

Leitbild „Auch ohne Auto mobil“

Die Alltagsaktivitäten sind fußläufig und kleinräumig erreichbar, so daß der Anteil der Fuß- und Radwege für diese Zwecke steigt. Die gute, flächendeckende Anbindung und die vielfältigen Angebote des öffentlichen Verkehrs führen zu vermehrtem Umsteigen vom privaten Pkw auf den öffentlichen Verkehr. Die Rolle des Pkw geht zurück, weniger in dem Sinne, daß vollständig auf das Auto verzichtet wird, sondern indem die Menschen bewußt entscheiden, welche Wege mit dem Pkw und welche besser mit dem öffentlichen Verkehr durchgeführt werden können. Verkehrsmittel werden nach ihren jeweils spezifischen Stärken und ihrer Verfügbarkeit ausgewählt und in der Wegeketten miteinander kombiniert, was in Abhängigkeit von Zielen, Tageszeiten oder Wetterbedingungen von Fall zu Fall unterschiedlich sein kann. Die Wahrnehmung der Verkehrsalternativen wird u.a. durch entsprechende Marketing- und Informationskampagnen verbessert. Die Mobilität insgesamt, das heißt die Zahl der von jedem Menschen durchgeführten täglichen Aktivitäten, bleibt auf dem bestehenden Niveau oder kann sogar ansteigen, weil das Angebot im Nahraum verbessert wurde.

Die Förderung der dezentralen Grundversorgung in der Nähe des Wohnortes führt generell zu einer nachhaltigen Verbesserung der Erreichbarkeit. Dadurch entstehen neue Mobilitätschancen für bisher benachteiligte Bevölkerungsgruppen, die künftig besser am gesellschaftlichen Leben teilnehmen können. Insbesondere für ältere Menschen, Kinder, Jugendliche, Behinderte und Kranke erwachsen

Vorteile wie eine höhere Lebensqualität durch größere Unabhängigkeit und Eigenständigkeit. Die soziale Kontakt- und Kommunikationsfähigkeit (soziale Mobilität) wird durch eine bessere sozial-räumliche Verteilung der Angebote erhöht.

Leitbild „Der verträglichere Verkehr“

Der verbleibende motorisierte Verkehr wird umweltverträglicher abgewickelt. Verbesserte Fahrzeug-techniken führen zusätzlich zu den reduzierten Fahrten zu einem deutlich geringeren Treibstoffverbrauch und zu einer Senkung der Umweltbelastung. Geringere Geschwindigkeiten innerhalb und außerhalb der Städte senken den Schadstoffausstoß und die Lärmbelastung. Generelle Geschwindigkeitsbeschränkungen, verkehrsberuhigte Bereiche sowie ein höherer Anteil des Rad- und Fußverkehrs steigern die Verkehrssicherheit und reduzieren insbesondere die Zahl der schweren Verkehrsunfälle. Der Verbrauch weiterer Verkehrsflächen wird dadurch eingeschränkt, da die Autonutzung insgesamt zurückgeht.

Leitbild „Mitgestalten“

Umweltverträgliche Mobilität ist nicht von oben herab zu verordnen. Akzeptanz ist bei den Verkehrsteilnehmern nur dann zu erwarten, wenn die „von oben“ gestaltete Systemebene (z. B. mit neuen Infrastrukturangeboten) mit den Bedürfnissen der Zielgruppen einigermaßen zur Deckung gebracht werden können. Daher werden verstärkt kooperative Strukturen entwickelt und umgesetzt, die Mitsprache und Einflußnahme „von unten“ ermöglichen. Dabei werden die Lebensbedingungen auf möglichst unmittelbarer Ebene in hoher Eigenverantwortung geregelt.

4.2 Strategien und Maßnahmen: Die fünf „IN“s der neuen Mobilität

Die Bewegung in Richtung dieser Leitbilder kommt nicht von alleine. Verschiedene Maßnahmen aus den unterschiedlichsten Kategorien sind notwendig, um den Zielen näherzukommen. Die verkehrspolitischen Maßnahmen müssen gut aufeinander abgestimmt werden, um wechselseitige Verstärkungseffekte zu erreichen. Die Maßnahmen können zu Strategien zusammengefaßt werden. Die fünf „IN“s, die in der neuen Mobilitätspolitik in Bewegung gesetzt werden, beschreiben die grundlegenden Strategien, die dem MOVE-Szenario zugrunde liegen:

4.2.1 INnovation

In der heutigen Zeit sind Innovationen nicht mehr vorrangig gleichbedeutend mit genialen technischen Erfindungen. In einer Welt, in der die globalen Vernetzungen und die Komplexität von Systemen zunehmen, werden dagegen neue Herausforderungen an Planung und Management von Systemen gestellt. Neue integrierte und kooperative Planungs- und Managementmethoden müssen die Funktionsfähigkeit gewährleisten. In diesem Sinne werden im MOVE-Szenario für eine neue Mobilität auch im Verkehrssystem zahlreiche Innovationen vorangetrieben.

- Neue Mobilitätsdienstleistungen werden systematisch entwickelt und gefördert. Dazu gehören beispielsweise Mobilitätszentralen sowie Mobilitätsberatung von Betrieben und Firmen, die darauf hinwirken, individuelle, lokale und regionale Lösungen für eine möglichst umweltverträgliche Mobilität zu finden.

- Eine kooperative Planungsweise gibt allen Verkehrsteilnehmern die Möglichkeit, die Zukunft der Mobilität auf allen politischen Ebenen demokratisch mitzubestimmen. Die Planungsverfahren werden so verändert, daß die Partizipation auf unmittelbarer, lokaler Ebene möglich ist und im wesentlichen durch Mediationsverfahren und moderierte Prozesse geprägt ist.
- Für die Technologieentwicklung- und -förderung bekommen die Kriterien Energieeffizienz und Emissionsreduktion Priorität. Dies gilt sowohl für die Pkw als auch für Schienenverkehr und ÖPNV.
- Der Telematikeinsatz im öffentlichen Verkehr wird gefördert, um eine verbesserte Koordination, Integration, Information der Kunden sowie eine Beschleunigung zu erreichen.
- Verkehrsdienstleistungen werden nicht mehr aufgrund althergebrachter Monopole, sondern voraussichtlich über Ausschreibungen vergeben. Der günstigste und leistungsfähigste Anbieter erhält den Zuschlag. Die Besteller geben dabei den Qualitätsstandard vor und überwachen dessen Einhaltung.

4.2.2 INtegration

Die optimale Vernetzung und Verknüpfung der verschiedenen Fortbewegungsarten ist eine weitere wichtige Strategie im MOVE-Szenario. Auch hierzu gehören viele einzelne Schritte und Maßnahmen auf unterschiedlichen Ebenen, die im MOVE-Szenario begonnen werden:

- Die öffentlichen Verkehrsmittel werden untereinander und mit den vor- und nachgestellten Verkehrsmitteln und -arten vernetzt.
- Hervorstechendes Merkmal dieser Vernetzung ist die Verwirklichung eines Integralen Taktfahrplanes über alle öffentlichen Verkehrsmittel in ganz Deutschland. Nicht nur der Schienennah- und -fernverkehr wurde in diese Fahrplanabstimmung einbezogen, auch der örtliche und regionale Busverkehr bis hin zu den flexiblen ÖPNV-Angeboten werden in die Fahrplanvertaktung integriert.
- Eine integrierte Tarifstruktur, die alle öffentlichen Verkehrsbetriebe in Deutschland einbezieht, löst das undurchschaubare Tarifdurcheinander ab. Zusätzlich werden die Zeitkarten von jedem regionalen Verkehrsverbund anerkannt.
- An den Übergangsstellen von Bahnen und Bussen wird die Infrastruktur ausgebaut, um die Verknüpfungen zwischen den Verkehrsmitteln zu verbessern. Abstellmöglichkeiten für Fahrräder (Bike & Ride-Plätze, Fahrradservicestationen) und Radwege zu den Bahnhöfen werden ebenso gefördert wie bessere Serviceeinrichtungen für Fahrgäste (attraktive Wartestände, Telefone etc.).
- In der Stadt- und Raumplanung wird die Funktionsmischung umgesetzt. Wohnen, Arbeiten, Freizeit- und Einkaufstätigkeiten werden in Neubaugebieten und Stadtentwicklungsgebieten gezielt räumlich zusammengebracht. Die Zusammenarbeit von Siedlungsentwicklung und Verkehrsplanung wird intensiviert.

- Geschwindigkeitsbegrenzungen, insbesondere Tempo 30 als Regelgeschwindigkeit in den Städten (außer Hauptverkehrsstraßen), werden flächendeckend eingeführt und der Autoverkehr in den Städten stärker den anderen Verkehrsteilnehmern angepaßt.
- Car Sharing wird gefördert und ausgebaut. Das Autoteilen ermöglicht jedem einzelnen, seine unterschiedlichen Mobilitätsbedürfnisse kosteneffizient und umweltschonend zu integrieren.

4.2.3 INvestition

Wenn die Mobilitätsbedürfnisse einer wachsenden Bevölkerung umweltverträglicher als bisher umgesetzt werden sollen, müssen alternative Angebote überhaupt erst vorhanden sein. Vielfältige neue Angebote für Bahnfahrer, ÖPNV-Nutzer, Fußgänger und Radfahrer sind erforderlich. In folgenden Bereichen sieht das MOVE-Szenario zusätzliche Investitionen vor, um ein attraktives Angebot für den Umweltverbund zu erreichen:

- Das Konzept der „Flächenbahn“ wird umgesetzt (Schallaböck und Hesse 1995). Priorität hat dabei das Ziel, die gesamte Reisezeit von Haustür zu Haustür durch den Bahnausbau zu senken, um die Konkurrenzfähigkeit der Bahn zum Auto zu erhöhen.
- Neue Haltepunkte bringen die Eisenbahn näher an die Kunden heran. Sie werden an Siedlungsschwerpunkten oder in Gewerbegebieten eingerichtet und teilweise auch als Verknüpfungspunkt mit dem Busverkehr angelegt. Die vorhandenen Bahnhöfe werden modernisiert und zu attraktiven urbanen Anziehungspunkten.
- Moderne, flexible und kundenfreundliche Fahrzeuge ersetzen den überalterten Fahrzeugbestand der Bahn. Zur Energieeinsparung wird dabei auf konsequenten Leichtbau geachtet und eine Speicherung der Bremsenergie vorgesehen.
- Die bestehenden Straßenbahnnetze werden ausgebaut und ergänzt. Die Straßenbahnen werden zunehmend über bestehende Bahnstrecken als Regionalstraßenbahnen bis in das Umland geführt.
- In kleineren Städten und Gemeinden werden Stadtbussysteme eingerichtet, die die Bevölkerung mit einem vertakteten ÖPNV-Angebot versorgen. Im Idealfall treffen sich alle Buslinien im 15- oder 30-Minuten-Takt am Bahnhof oder an einer zentralen Rendezvous Haltestelle im Ort und ermöglichen so ein schnelles und bequemes Umsteigen zu jedem gewünschten Ziel innerhalb der zentralen Ortsteile sowie auf andere öffentliche Verkehrsmittel.
- Durch Umbaumaßnahmen in den Städten werden Räume und attraktive Wegenetze für Fußgänger und Radfahrer geschaffen.

4.2.4 INformation

Angebote müssen nicht nur geschaffen, sie müssen auch bekannt gemacht werden. Information, Marketing und Kommunikation spielen deshalb eine große Rolle als ergänzende Maßnahmen im MOVE-Szenario.

- In der Region und in den Städten findet eine umfassende Mobilitätsberatung durch die Verkehrsbetriebe oder kommunale Verwaltungsstellen statt, die schnell Auskünfte über Verbindungen in ganz Deutschland und darüber hinaus gibt.
- Fahrplankarten werden als zusätzliche Informationsmöglichkeit auf lokaler, regionaler und bundesweiter Ebene bereitgestellt und erleichtern neben den bestehenden Fahrplänen die Orientierung im öffentlichen Verkehr.
- Das Instrument des zielgruppenspezifischen Marketings wird von den Stadt- und Gemeindeverwaltungen sowie den Verkehrsbetrieben wesentlich verstärkt und durch vielfältige, aber zielgerichtete Ideen erweitert.
- Attraktive Angebote zur Freizeitgestaltung in der Region zu Fuß, mit dem Fahrrad und dem öffentlichen Verkehr werden gezielt entwickelt und beworben.
- Moderne Kommunikationstechnik sorgt für zusätzliche Verbesserung der Information der Kunden über das öffentliche Verkehrsangebot.
- Die Informationsangebote in den Städten und Gemeinden werden auch auf die Bedürfnisse der nichtmotorisierten Verkehrsteilnehmer und ÖPNV-Kunden ausgerichtet. Die Wegweisung informiert über wichtige Ziele und deren Entfernungen, über die nächstgelegenen Haltestellen und Bike & Ride-Gelegenheiten und gibt bereits aus der Entfernung Hinweise auf die Erreichbarkeit der nächsten ÖPNV-Verbindungen. Außerdem wird das Informationsangebot für die Fahrgäste während der Fahrt erhöht. Echtzeitanzeigen an ÖPNV-Haltestellen informieren über die nächsten Abfahrten. Verspätungen werden rechtzeitig samt Ausweichempfehlungen kommuniziert.

4.2.5 Internalisierung

Unsere heutigen Verkehrs- und Siedlungsstrukturen bilden die Preisrelationen der Vergangenheit ab. Die Zersiedelung um die Städte spiegelt die Unterschiede in den Baulandpreisen zwischen Stadt und Land wider. Der Zuwachs an Auto- und Flugverkehr entspricht dem realen Preisrückgang der Kraftstoffpreise. Die Nutzung und Verschmutzung der Umwelt war dagegen kostenlos, so daß die umweltfreundlicheren Fortbewegungsarten keine Wettbewerbsvorteile hatten.

Auch in der Arbeitswelt spiegeln die starken Rationalisierungen der Vergangenheit Preisrelationen wider: Arbeit wurde zunehmend teurer und verstärkt mit Lohnnebenkosten belastet, die das Renten- und Sozialsystem finanzieren. Wenn die Belastung der Arbeit durch die Lohnnebenkosten gesenkt werden soll, müssen jedoch Renten, Arbeitslosenunterstützung und das soziale System stärker aus anderen Quellen gespeist werden.

Die ökologische Steuerreform korrigiert diese Verhältnisse, die mehr Umweltbelastung und höhere Arbeitslosigkeit zur Folge hatten. Der Umwelt-, Ressourcen- und Energieverbrauch wird stärker besteuert, gleichzeitig wird die Belastung der Arbeit durch Lohnnebenkosten gesenkt. Die Vorteile liegen auf der Hand: Arbeitsplätze werden gesichert und geschaffen, der Anreiz zu immer schnellerer Rationalisierung gebremst. Dafür lohnt sich die Entwicklung neuer effizienter Technologien und Dienstlei-

stungen, die Energie sparen. Die Umsetzung der ökologischen Steuerreform bedeutet für den Verkehr

- eine Erhöhung der Mineralölsteuer und
- die Einführung einer Kerosinsteuer. Die detaillierten Annahmen, die im MOVE-Szenario und im MOBIMOD-Modell zur Preisentwicklung und den Steuereffekten getroffen wurden, sind in Anhang 1 verzeichnet.

Im MOVE-Szenario werden an weiteren Stellen Preisrelationen korrigiert, die einer umweltverträglichen Verkehrspolitik entgegenwirken und einseitig Auto- und Flugverkehr subventionieren: Eine einheitliche, schrittweise reduzierte Entfernungspauschale, die unabhängig vom Verkehrsmittel gezahlt wird, ersetzt die bisherige Regelung bei der steuerlichen Abzugsfähigkeit der Fahrtkosten für Arbeitnehmer (Kilometerpauschale). Die Ungleichbehandlung zwischen den Autofahrern und den Nutzern anderer Verkehrsmittel wird dadurch vermindert.

5 Zeit für Bewegung: Die Szenarien TREND und MOVE

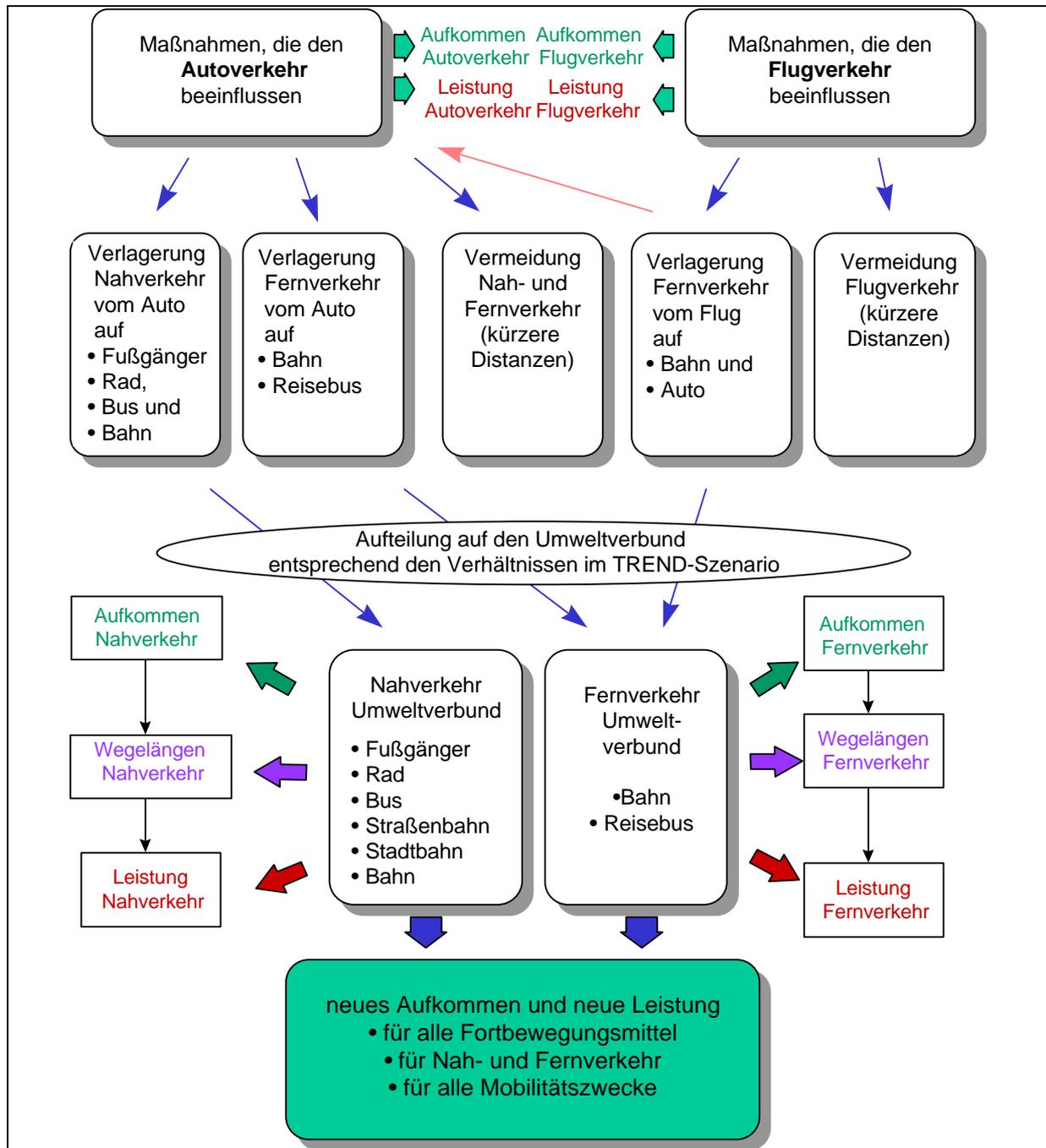
Die Auswirkungen einer neuen, nachhaltigeren Mobilitätspolitik auf den Verkehrssektor und die Mobilität insgesamt können durch den Vergleich des TREND- mit dem MOVE-Szenario abgeschätzt werden. Jedes der Szenarien skizziert eine spezifische mobilitätspolitische Strategie: Im TREND-Szenario wird davon ausgegangen, daß die bisherige Verkehrspolitik beibehalten wird und keine wesentlichen Änderungen stattfinden; dem MOVE-Szenario liegt dagegen die Annahme zugrunde, daß eine grundlegende Umorientierung in Richtung auf eine neue, nachhaltigere Mobilität erfolgt. Ausdruck findet diese Umorientierung in einem ganzen Bündel von verschiedenen Maßnahmen und Instrumenten, wie sie im Kapitel 4.1 beschrieben werden. Die Betrachtung im Rahmen dieser Studie ist ausschließlich auf den Personenverkehr gerichtet. Es werden keine Maßnahmen zur Beeinflussung der Güterverkehrs einbezogen.

5.1 MOBIMOD - Mobilitätsmodell zur Ermittlung von Umwelt-, Wirtschafts- und Beschäftigungseffekten

5.1.1 Modellierung der verkehrspolitischen Maßnahmen

Die Wirkungsweise der einzelnen Maßnahmen und Instrumente ist in der Regel sehr komplex. Während bestimmte Maßnahmen direkt lediglich einzelne Verkehrsträger beeinflussen, wirken andere auf mehrere Verkehrsmittel zugleich (z. B. verstärkter Ausbau des Radverkehrsnetzes auf der einen Seite, Mineralölsteuererhöhung auf der anderen Seite). Darüber hinaus sind viele indirekte Auswirkungen zu berücksichtigen. So nimmt z. B. bei einer Mineralölsteuererhöhung die Benutzung des Fahrrades sicherlich zu, obwohl das Fahrrad nicht direkt von dieser Maßnahme betroffen ist. Um diese komplexen und interdependenten Wirkungszusammenhänge angemessen beschreiben und modellieren zu können, ist es wichtig, die Richtung der Auswirkungen bei den einzelnen Verkehrsmitteln näher zu bestimmen. Dabei zeigt sich, daß aufgrund der unterstellten Maßnahmen und Instrumente der motorisierte Individualverkehr sowie der Flugverkehr insgesamt zurückgehen werden.

Abbildung 8: Schema des Mobilitätsmoduls in MOBIMOD



Quelle: Öko-Institut

Aufgrund der direkten Auswirkungen einzelner Maßnahmen und Instrumente (z.B. Mineralölsteuererhöhung) können auch das Aufkommen und die Verkehrsleistungen anderer Verkehrsarten (z.B. ÖPNV, Reisebus) bei der Betrachtung einer Einzelmaßnahme rückläufig sein. Insgesamt steigen das

Verkehrsaufkommen²⁹ und die Verkehrsleistung³⁰ bei anderen Verkehrsarten (Fußweg, Fahrrad, ÖPNV, Reisebus, Bahn) an. Dies ist vor allem auf die maßnahmenbedingten Veränderungen des Modal split³¹ zurückzuführen. Da also im MOVE-Szenario das Verkehrsaufkommen und die Verkehrsleistung beim MIV und im Flugverkehr rückläufig und bei allen anderen Verkehrsarten ansteigend sind, wurde diese Entwicklungsrichtung auch bei der Modellierung der Auswirkungen auf Verkehr und Mobilität entsprechend berücksichtigt. Ausgehend von den rückläufigen Verkehrsindikatoren (insbesondere Verkehrsleistung und Verkehrsaufkommen) beim MIV und beim Flugverkehr, wurden die zu vermeidenden und zu verlagernden Anteile entsprechend der Kapazitäten, Potentiale und spezifischen Vorteile der anderen Verkehrsträger auf diese verteilt. Einen schematischen Eindruck der Vorgehensweise vermittelt Abbildung 8.

Die primäre Differenzierung der Auswirkungen des MOVE-Szenarios auf den motorisierten Individualverkehr und den Flugverkehr ist die Unterscheidung in Vermeidungs- und Verlagerungswirkungen. Es wird insgesamt von einer konstanten individuellen Mobilität ausgegangen, also davon, daß die Anzahl der Wege pro Person sich im MOVE-Szenario gegenüber dem TREND-Szenario nicht verändert. Deshalb resultiert die Vermeidung von Verkehr methodisch in einer Verkürzung der durchschnittlichen Wegelängen.³² Konkret heißt dies, daß näher liegende Ziele gewählt werden: Ziele für Wochenendausflüge werden dann eher im Umland und weniger in entfernteren Regionen liegen, Einkäufe werden in der naheliegenden Innenstadt und nicht im Einkaufszentrum auf der grünen Wiese getätigt.

Der verbleibende Anteil der aus dem MOVE-Szenario resultierenden Reduktion des MIV und des Flugverkehrs wird auf andere Verkehrsarten verlagert. Dabei wird beim MIV differenziert zwischen Nah- und Fernverkehr (<50 km bzw. >50 km). Im Nahverkehr erfolgt eine Verlagerung auf den Umweltverbund (Fußweg, Rad, Straßenbahn, Stadtbahn, Bus und Bahn). Flugverkehr ist ausschließlich Fernverkehr. Das Verlagerungspotential im Pkw-Fernverkehr, das aus der maßnahmebedingten Reduktion resultiert, wird vom Verkehr mit Reisebussen und mit der Eisenbahn aufgenommen, die entsprechend ausgebaut werden und deren Attraktivität gesteigert wird. Der Rückgang des Flugverkehrs, zu dem die gewählten Maßnahmen des MOVE-Szenarios führen, hat Verlagerungen auf den Verkehr mit Bahn, Reisebussen und Pkw zur Folge.

²⁹ Als Verkehrsaufkommen werden die von allen Einwohnern im Bundesgebiet zurückgelegten Wege bezeichnet.

³⁰ Als Verkehrsleistung werden die auf der Fläche der Bundesrepublik von allen Einwohnern zurückgelegten Personenkilometer bezeichnet. Beim Radverkehr entspricht die Verkehrsleistung der Fahrleistung (den mit dem Fahrzeug zurückgelegten Kilometern). Beim motorisierten Individualverkehr wird die Verkehrsleistung ermittelt, indem die pro Pkw zurückgelegten Kilometer mit dem Besetzungsgrad (durchschnittliche Anzahl der Personen pro Fahrzeug) multipliziert werden.

³¹ Als Modal Split wird die Aufteilung der Wege auf die verschiedenen Verkehrsmittel Pkw/motorisierter Individualverkehr, öffentlicher Verkehr, Rad- und Fußverkehr bezeichnet. Der Flugverkehr wird dabei meist nicht berücksichtigt, da die Anzahl der Flugbewegungen in einem bestimmten Zeitraum im Vergleich zu der zurückgelegten Zahl der Wege zu Fuß oder mit dem Pkw sehr gering ist.

³² In verschiedenen Studien wird die Verlagerung auf den nichtmotorisierten Verkehr, also auf Fußwege und Fahrradfahrten, als Vermeidung angesehen (z.B. ifo-Institut 1995, Prognos 1991). Mobilität wird in dieser Studie als eine mit bestimmten Zwecken verbundene und mit bestimmten (Verkehrs-)Mitteln ausgeübte räumliche und zeitliche Aktivität von Personen gesehen und umfaßt damit sowohl den motorisierten Verkehr als auch den nichtmotorisierten Verkehr (Fuß- und Radverkehr). Wenn beispielsweise das Rad für Wege genutzt wird, die zuvor mit dem Pkw zurückgelegt wurden, wird in dieser Betrachtungsweise Verkehr verlagert und nicht vermieden.

Sämtliche verkehrlichen Wirkungen wurden durchgehend für sämtliche möglichen Verkehrsmittel über alle Verkehrszwecke (Beruf, Ausbildung, Geschäft, Einkauf, Freizeit, Urlaub), wie sie den KONTIV-Haushaltsbefragungen zum Personenverkehr zugrunde liegen, abgebildet. Auf diese Weise konnten auch Maßnahmenwirkungen modelliert werden, die lediglich einzelne Verkehrszwecke beeinflussen.

Die Vermeidungs- und Verlagerungspotentiale wurden auf der Grundlage von Angaben aus der Literatur abgeschätzt. Durch die Verknüpfung der sich daraus ergebenden Werte für das Verkehrsaufkommen und die durchschnittliche Wegelänge kann dann die Verkehrsleistung der einzelnen Verkehrsarten ermittelt werden.

5.1.2 Der Horizont der Betrachtung

Als Betrachtungszeitraum dieser Studie wurde die Periode bis zum Jahr 2010 gewählt. Belastbare quantitative Aussagen über die Entwicklung des Verkehrs und der Beschäftigung können nur für einen relativ überschaubaren Zeitraum getroffen werden. Insbesondere die gewählte Methodik zur Quantifizierung der Beschäftigungswirkung läßt kaum eine längere Perspektive zu. Damit sind gleichzeitig auch die Handlungs- und Gestaltungsspielräume beschränkt. Neue technische Entwicklungen können zwar eingeleitet worden sein, haben aber die heutige Situation noch nicht vollständig abgelöst. Insbesondere bei der Bahn und bei Flugzeugen dauern die Investitionszyklen länger. Siedlungsstrukturen, die Verkehrsleistungen ohne Mobilitätsverlust einsparen helfen, weil sie die Entfernungen zu den Zielen des Alltags wieder verkürzen, können ebenfalls nur sehr langfristig beeinflußt und umgestaltet werden. Ein tatsächliches Umsteuern in der Verkehrspolitik, das in jeder Stadt und für jeden Menschen deutlich spürbar ist, benötigt daher in vielerlei Hinsicht eine längerfristige Perspektive. Die Gestaltungsspielräume auf lange Sicht sind wesentlich größer. An einigen Stellen der Studie wird deswegen qualitativ ein längerer Betrachtungshorizont gewählt. Wenn allerdings der Blick in die fernere Zukunft gerichtet wird, können keine stichhaltigen Aussagen über die Beschäftigungseffekte mehr gemacht werden. Grundlage der ökonomischen Ergebnisse sind daher lediglich die kurzfristigen Veränderungen bis zum Jahr 2010.

5.1.3 Erfassung des Flugverkehrs

Um den deutschen Flugverkehr zu erfassen, sind verschiedene Abgrenzungen und Zuordnungen möglich. Am gebräuchlichsten ist die Abgrenzung der Flugbewegungen und der damit zusammenhängenden Umweltauswirkungen nach dem Territorialprinzip (oder Inlandsprinzip). Dabei werden nur die Flugbewegungen über dem Territorium eines Landes berücksichtigt.³³ Flüge ins Ausland werden nur bis zur Grenze gezählt. Überflüge, die weder in der Bundesrepublik starten noch landen, werden meist nicht mit dem entsprechenden Territorialanteil berücksichtigt. Die Flüge der Deutschen ins Ausland werden damit zu großen Teilen nicht erfaßt. Deren Emissionen tauchen aus diesem Grund in den Statistiken nicht auf. Zudem werden die Emissionen der Flüge über den Ozeanen bei Anwendung des Territorialprinzips keinem Staat zugeordnet.

³³ Diese Abgrenzung wird z.B. in „Verkehr in Zahlen“ verwendet, eine Datenzusammenstellung durch das DIW, die jährlich vom Bundesminister für Verkehr herausgegeben wird.

Beim Straßen- und Schienenverkehr ist das Territorialprinzip sinnvoll, da der Ressourcenverbrauch verursachergerecht wiedergegeben wird und bei der Berechnung keine nationalen Abgrenzungsprobleme auftauchen. Die Deutschen fahren ungefähr genauso viel im Ausland wie ausländische Bewohner in Deutschland. Für den Flugverkehr gilt dies jedoch nicht, da der überwiegende Teil der Flugbewegungen ins Ausland geht und die Deutschen wesentlich mehr über ausländischem Territorium fliegen als Bewohner des Auslandes über Deutschland.

Daher wurde in dieser Studie das Inländerprinzip für den Flugverkehr angewandt. Betrachtet werden dabei die gesamten Flugbewegungen der Deutschen in aller Welt. Diese Abgrenzung entspricht hinsichtlich der Emissionen des Flugverkehrs am besten dem Verursacherprinzip. Das ifeu-Institut hat ein Verfahren für die Abschätzung des Aufkommens und der Flugverkehrsleistung nach dem Inländerprinzip entwickelt und Zeitreihen erstellt (Knisch und Reichmuth 1996). Auf dieser Grundlage können Flugverkehrsdaten, die dem Territorialprinzip folgen, auf das Inländerprinzip umgerechnet werden, was in dieser Studie geschehen ist. Beim Vergleich der Flugverkehrsprognose dieser Studie mit anderen Arbeiten muß diese unterschiedliche Abgrenzung beachtet werden. Andere Szenarien, die auf dem Inlandsprinzip basieren, weisen wesentlich niedrigere Werte für die Flugverkehrsleistung, die -verbräuche und -emissionen auf.

5.2 Weiter wie bisher - Das TREND-Szenario

5.2.1 Szenarien zur Verkehrsentwicklung im Vergleich

In den vergangenen Jahren veröffentlichten verschiedene Forschungs- und Prognoseinstitute Szenarien, die die gegenwärtigen Verkehrstrends in Deutschland fortschreiben (Prognos 1996, ifo-Institut 1995, DIW 1994a)³⁴. Die meisten Szenarien betrachten ausschließlich die Entwicklung des motorisierten Verkehrs. Prognosen der Mineralölunternehmen (Deutsche Shell AG 1995 und 1997) beschränken sich auf die Trends bei der Autonutzung. Das einzige Szenario, das Aussagen zum Rad- und Fußverkehr macht, ist die Personenverkehrsprognose des DIW aus dem Jahr 1994 (DIW 1994a). Das DIW-Szenario ist außerdem das einzige, das Verkehrsaufkommen und -leistung sowohl nach dem benutzten Verkehrsmittel (einschließlich Fuß), nach Nah- und Fernverkehr und nach den Motiven der Verkehrsteilnehmer differenziert darstellt. Außerdem wird eine für die alten und neuen Bundesländer getrennte Prognose erstellt.

Aufgrund dieser differenzierten Methodik wurde das DIW-Szenario als Referenzszenario für diese Untersuchung verwendet. Zusätzliche Prognosen zu weiteren verkehrlichen Steuergrößen wie dem Pkw-Bestand wurden weiteren DIW-Szenarien entnommen, die in der Regel ebenfalls sehr differenziert Auskunft geben (DIW 1994b, DIW 1996a, DIW 1996b).³⁵

³⁴ Prognosen, die bis 1992 entstanden, können nur noch sehr eingeschränkt verwendet werden, da sie in der Regel lediglich für die alten Bundesländer gelten.

³⁵ Die Daten zum Flugverkehr wurden entsprechend den Erläuterungen in Kapitel 5.1.3 umgerechnet.

Tabelle 6: Vergleich der Zuwächse im motorisierten Personenverkehr zwischen 1992 und 2010 in verschiedenen Szenarien

	DIW	ifo-Institut	Prognos
gesamter motorisierter Verkehr	+35%	+32%	+28%
Motorisierter Individualverkehr	+35%	+29%	+27%
öffentlicher Straßenverkehr	+31%	+16%	+22%
Schienerverkehr	+32%	+68%	+21%
Luftverkehr	+45%	+103%	+100%

Quelle: Prognos 1996

Tabelle 6 vergleicht die Prognose des in dieser Studie als Trendentwicklung verwendeten Szenarios des DIW mit Verkehrsszenarien des ifo-Instituts und der Prognos AG für den Zeitraum 1992 bis 2010 (ifo-Institut 1994, Prognos 1996). Die Bandbreite der Schätzungen des Wachstums des gesamten motorisierten Personenverkehrs ist sehr gering. Unterschiede ergeben sich jedoch hinsichtlich der Zuwächse der einzelnen Verkehrsmittel. Das DIW prognostiziert das vergleichsweise größte Wachstum beim motorisierten Individualverkehr und beim öffentlichen Straßenverkehr. Dennoch sind die Unterschiede beim motorisierten Individualverkehr nicht sehr groß. Die DIW-Prognose liegt beim Flugverkehr deutlich unter den Schätzungen der beiden anderen Institute. Die Abweichungen im öffentlichen Verkehr sind erheblich. Beim Schienenverkehr ist das ifo-Institut am optimistischsten, und das DIW liegt mit seiner Schätzung zwischen den beiden anderen Prognosen.

5.2.2 Grundlegende Einflußfaktoren und Annahmen

Eine wichtige Einflußgröße für den Personenverkehr ist die Zahl der Einwohner. Modellrechnungen des Statistischen Bundesamtes rechnen im Jahr 2010 in Deutschland mit einer Bevölkerung zwischen 81 und 83 Millionen (StBA 1996). In den Verkehrsszenarien dieser Studie wird davon ausgegangen, daß im Jahre 2010 83,8 Millionen Menschen in Deutschland leben (68,8 Millionen in den alten Bundesländern und 15 Millionen in den neuen Bundesländern³⁶). Damit liegt die Schätzung leicht über den Daten des Statistischen Bundesamtes, jedoch unter den Annahmen der neueren Verkehrsszenarien.³⁷ Dies bedeutet eine Zunahme um rund 2 Millionen Menschen gegenüber 1995.

Im Szenario des DIW wird ein moderates Wirtschaftswachstum zugrunde gelegt, das auch künftig Spielräume für höhere Einkommen zuläßt. Außerdem wird angenommen, daß die Lebensarbeitszeit weiter sinkt.

Bezüglich der Verkehrspolitik werden für das TREND-Szenario folgende Annahmen getroffen (DIW 1994a):

- Das Fernstraßennetz wird weiter ausgebaut. Auch im Bereich der Ortschaften werden neue Straßen gebaut.

³⁶ DIW (1994): Entwicklung des Personenverkehrs in Deutschland bis zum Jahr 2010. DIW-Wochenbericht 22/94, S.365-374.

³⁷ z.B. rechnet das ifo-Institut mit 84,2 Millionen deutschen Einwohnern in Jahr 2010 (ifo 1995).

- Bei der Bahn werden vor allem die geplanten schnellen Fernverbindungen fertiggestellt. In der Fläche kommen kaum neue Strecken hinzu, allerdings wird das bestehende Angebot auch nicht weiter reduziert. Damit werden für die Bahn eher optimistische Annahmen getroffen.
- Die von den Automobilunternehmen und der Bundesregierung stark geförderte Entwicklung im Bereich der Telematik wird im Straßen- und Schienenverkehr umgesetzt.
- In den Innenstädten bleiben autoverkehrsfree Zonen und Parkraumbewirtschaftung bestehen.
- Die Kosten für die Pkw-Nutzung steigen nicht wesentlich.

5.3 Bewegung im Verkehrsgeschehen: Die Ergebnisse im Szenarienvergleich

5.3.1 Pkw-Verkehr

5.3.1.1 Verkehrsaufkommen

Im TREND-Szenario bleibt das Auto eindeutig das am häufigsten benutzte Verkehrsmittel für die meisten Menschen. Die Verkehrsbelastung durch den Pkw-Verkehr nimmt weiter zu.

In der Trendentwicklung steigt die Zahl der Wege, die mit dem Auto zurückgelegt werden, um über vier Milliarden (Tabelle 7). Eine wachsende Bevölkerung und eine höhere Motorisierung (Pkw pro Einwohner) verursachen diesen Anstieg.

Durch die Maßnahmen im MOVE-Szenario werden im Vergleich zum Trend im Jahr 2010 13 Milliarden Autofahrten weniger gefahren (Tabelle 7). 94 % dieser reduzierten Autofahrten sind Fahrten im Nahverkehr. Das bedeutet, daß bei den sehr kurzen Wegen im Jahr 2010 wesentlich häufiger zu Fuß gegangen oder Rad gefahren wird. Im Vergleich zu 1996 wird im MOVE-Szenario die Zahl der Wege mit dem Pkw um neun Milliarden reduziert.

Tabelle 7: Entwicklung des Aufkommens für Pkw/Kombi und motorisierte Zweiräder

	1995	2000	2005	2010
	-Mio. Wege-			
TREND-Szenario				
Gesamt	49.377	50.810	52.244	53.677
MOVE-Szenario				
Gesamt	49.377	47.529	42.919	40.607

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts, DIW 1994a

Gegenüber der Trendentwicklung werden im Jahr 2010 in der Woche ca. drei Wege weniger mit dem Auto zurückgelegt (Tabelle 8). Der Durchschnittsdeutsche fährt im Gegensatz zu heute im Jahr 2010 des MOVE-Szenarios zehn Autofahrten im Monat weniger.

Tabelle 8: Entwicklung des Aufkommens pro Einwohner für Pkw/Kombi und motorisierte Zweiräder

	1995	2000	2005	2010
		-Wege/Einw.-		
TREND-Szenario	605	617	629	641
MOVE-Szenario	605	578	517	485

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts, DIW 1994a

5.3.1.2 Verkehrsleistung

Die Pkw-Fahrleistung³⁸ nimmt im TREND-Szenario bis 2010 um ein Fünftel zu (Tabelle 9). Dieser Zuwachs der Pkw-Fahrten im Jahr 2010 gegenüber 1995 entspricht ungefähr der gesamten Fahrleistung der Niederländer und Dänen im Jahr 1994 (ifo-Institut 1996). Die Entfernungen zu den Zielen werden noch weiter als bisher. Der Autoverkehr (Fahrleistung) wird im Jahr 2010 doppelt so hoch sein wie im Jahr 1982 (alte Bundesländer). Durchschnittlich werden im Jahr 2010 ca. 12.600 km im Jahr mit jedem Auto gefahren. Dieser Wert des TREND-Szenarios bleibt im Vergleich zu heute relativ konstant, denn die Bevölkerungsgruppen, die in Zukunft verstärkt über ein Auto verfügen (Frauen und Rentner), fahren vergleichsweise weniger. Nachdem die Zahl der Zweitwagen steigt, werden die Beifahrer seltener. Es fahren noch weniger Menschen als bisher in jedem einzelnen Pkw. Die Verkehrsleistung des motorisierten Individualverkehrs steigt von 513 Milliarden Personenkilometer (Pkm) im Jahr 1995 um 22 % auf ein Niveau von 625 Milliarden Personenkilometer (Tabelle 9). Jeder Einwohner fährt im Trend in 2010 rund 140 km im Monat mehr mit dem Auto als heute.

Tabelle 9: Entwicklung der Fahrleistung der Pkw/Kombi

	1995	2000	2005	2010
		- Mrd. Fahrzeugkilometer -		
TREND-Szenario	513	547	586	625
MOVE-Szenario	513	503	455	431

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts, DIW 1994a

Tabelle 10: Entwicklung der Verkehrsleistung des motorisierten Individualverkehrs³⁹

	1995	2000	2005	2010
		- Mrd. Pkm -		
TREND-Szenario	742	795	849	902
MOVE-Szenario	742	744	697	682

³⁸ Die Fahrleistung entspricht den mit dem Pkw jährlich zurückgelegten Kilometern. Aus der Fahrleistung wird die Verkehrsleistung ermittelt, indem die pro Pkw zurückgelegten Kilometer mit dem Besetzungsgrad (durchschnittliche Anzahl der Personen pro Fahrzeug) multipliziert werden.

³⁹ Der motorisierte Individualverkehr im TREND- und im MOVE-Szenario umfaßt den Verkehr mit Personen- und Kombinationskraftwagen, Krafträdern und Mopeds.

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts, DIW 1994

Durch die Maßnahmen, die im MOVE-Szenario ergriffen werden, wird der Pkw-Verkehr sowohl im Vergleich zum Trend als auch im Vergleich zur Gegenwart reduziert. Im Jahr 2010 liegt die Fahrleistung der Pkw um 31 % unter der Trendentwicklung. Die 194 Milliarden Fahrzeugkilometer, die gegenüber der Trendentwicklung eingespart werden, entsprechen der Summe der aktuellen Autofahrten unserer Nachbarländer Schweiz, Niederlande, Dänemark und Österreich.⁴⁰ Im Jahr 2010 werden 16 % weniger Kilometer mit dem Auto zurückgelegt als 1996. Die Fahrleistung im Jahr 2010 entspricht ziemlich genau den Autofahrten des Jahres 1990 in den alten Bundesländern. Durch die verkehrspolitischen Maßnahmen und Initiativen nehmen die Fahrer mehr Beifahrer mit als in der Trendentwicklung, und der Besetzungsgrad der Autos steigt im Vergleich zu heute bis zum Jahr 2010 um 10 % an. Er erreicht damit ein Niveau, das dem des Jahres 1977 entspricht.

Tabelle 11: Entwicklung der Verkehrsleistung pro Einwohner im motorisierten Individualverkehr

	1995	2000	2005	2010
	- Pkm/Einwohner -			
TREND-Szenario	9.097	9.663	10.218	10.764
MOVE-Szenario	9.097	9.036	8.391	8.138

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts, DIW 1994a

Die Verkehrsleistung des motorisierten Individualverkehrs sinkt im Vergleich zum TREND-Szenario um 24 %. Das entspricht einem Rückgang gegenüber heute um 10 %. Pro Einwohner werden im MOVE-Szenario im Jahr 2010 ca. 8.100 Personenkilometer mit dem Pkw zurückgelegt (Tabelle 11). Damit wird jedoch noch nicht das Niveau von Österreich erreicht, wo derzeit rund 6.800 Personenkilometer pro Einwohner im Jahr mit dem Pkw gefahren werden (DIW 1995).

5.3.1.3 Fahrzeugbestand

Durch die wachsende Bevölkerung und eine weiter steigende Pkw-Dichte nimmt der Pkw-Bestand in der Trendentwicklung um fast neun Millionen Fahrzeuge gegenüber heute zu und erreicht rund 50 Millionen Pkw. Heute noch bestehende Unterschiede im Autobesitz zwischen den alten und neuen Bundesländern haben sich bis zum Jahr 2010 ausgeglichen. Vor allem Frauen und Rentner verfügen häufiger über ein Auto. Im Jahr 2010 wird damit ein Niveau von fast 600 Pkw pro 1000 Einwohner erreicht (Tabelle 12).

Tabelle 12: Entwicklung der Motorisierung in der Bundesrepublik Deutschland

	1995	2000	2005	2010
	- Pkw/1000 Einwohner -			
TREND-Szenario	495	529	562	594
MOVE-Szenario	495	508	492	475

⁴⁰ Die europäischen Vergleichszahlen stammen aus ifo 1996 und DIW 1997.

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts, DIW 1994b

Wenn alle Einwohner - einschließlich der Säuglinge und Kleinkinder - auf den Vordersitzen der Autos Platz nehmen würden, blieben sogar noch 15,8 Millionen Sitze frei. Gegenwärtig erreicht noch kein einziges europäisches Land die Motorisierungsquote, die für 2010 prognostiziert wird. Die meisten Autos pro Kopf der Bevölkerung in Europa hat gegenwärtig Luxemburg mit ca. 550 Pkw pro 1000 Einwohner (1995) (BMV 1997).

Im MOVE-Szenario müßten dagegen ca. vier Millionen Menschen auf die Rücksitze ausweichen, wenn alle Einwohner gleichzeitig in die vorhandenen Pkw einsteigen würden. Denn in diesem Szenario geht der Pkw-Bestand im Vergleich zum TREND-Szenario um 20 % zurück. Das entspricht einer Abnahme des Pkw-Bestands um 3 % gegenüber 1996. Wenn man die Zahl der Autos in Relation zur Gesamtbevölkerung betrachtet, werden die Erfolge der verkehrspolitischen Bemühungen im MOVE-Szenario deutlicher: Die Pkw-Dichte sinkt auf 475 Pkw pro 1000 Einwohner. 1996 gab es in der Bundesrepublik 501 Pkw pro 1000 Einwohner. Trotz dieser erheblichen Reduktion im Vergleich zur Trendentwicklung wird die Motorisierung jedoch im MOVE-Szenario weiterhin über dem derzeitigen Niveau vieler unserer europäischen Nachbarn liegen (Tabelle 13).

Tabelle 13: Motorisierung in europäischen Staaten, Daten für 1995

	Motorisierung
	- Pkw/1000 Einwohner -
Belgien	412
Dänemark	365
Frankreich	429
Niederlande	365
Österreich	432

Quelle: DIW 1995

Auch die starke Verbreitung von Car-Sharing trägt im MOVE-Szenario unmittelbar dazu bei, daß Autos abgeschafft werden. Der geringere Bedarf an Fahrzeugen beim Autoteilen wird auch nicht durch einen höheren Verschleiß bei der Gemeinschaftsnutzung ausgeglichen, da die Autoteiler auch deutlich weniger mit dem Pkw fahren als vorher. In einer Untersuchung für das Bundesverkehrsministerium wurde ein Marktpotential für Car-Sharing von 2,45 Millionen Nutzern ermittelt (Baum und Pesch 1994). Dazu gehören alle Großstadtbewohner, die maximal zwölfmal im Monat hinter dem Steuer sitzen und außerdem „Wenigfahrer“, die im Jahr weniger als 7000 km mit ihrem Pkw zurücklegen. Für die skizzierte Zielgruppe lohnt sich das Gemeinschaftsauto bereits unter heutigen Bedingungen finanziell. Im MOVE-Szenario wird angenommen, daß dieses Potential bis zum Jahr 2010 erschlossen wird. Durch das verbesserte Angebot im öffentlichen Verkehr und die steigenden Kraftstoffpreise ist jedoch davon auszugehen, daß sich das Potential der Car-Sharing-Nutzer im Vergleich zur heutigen Ausgangssituation sogar weiter vergrößert und die Attraktivität des Angebotes für viele Menschen steigt. Außerdem werden in dieser Potentialabschätzung nur die Einwohner städtischer Ballungsräume als potentielle Nutzer betrachtet. In der Schweiz und in einzelnen deutschen Städten wird aber schon lange demonstriert, daß Car-Sharing auch in kleineren Ortschaften funktioniert und attraktiv ist. Würde das vorhandene Marktpotential von 2,45 Millionen Nutzern erschlossen, hätte dies

erhebliche Entlastungseffekte für den Pkw-Bestand zur Folge. Baum und Pech rechnen damit, daß dadurch 1,2 Millionen Autos weniger gekauft würden.

Dies hat Auswirkungen auf die Nachfrage nach Kraftfahrzeugen für den motorisierten Individualverkehr (Tabelle 14). Im TREND-Szenario steigt die Fahrzeugnachfrage parallel zur Bestandsentwicklung kontinuierlich an. Im Jahr 2010 werden fast um die Hälfte mehr Fahrzeuge neu zugelassen als 1995.

Tabelle 14: Entwicklung der Nachfrage nach Pkw

	1995	2000	2005	2010
		- 1.000 Stück -		
TREND-Szenario	3.314	4.265	4.528	4.791
MOVE-Szenario	3.314	4.091	3.600	3.129

Quelle: BMV 1997, Berechnungen des Öko-Instituts

Im MOVE-Szenario steigt die Nachfrage nach Pkw dagegen zunächst weniger stark an und geht dann aber absolut zurück. Da der Bestand an Kraftfahrzeugen im MOVE-Szenario nahezu konstant bleibt, werden neue Fahrzeuge im Grunde ausschließlich als Ersatz für alte Fahrzeuge nachgefragt. Da davon auszugehen ist, daß im Zuge der deutlichen Mineralölsteuererhöhung insbesondere zu Anfang ein erhöhter Anreiz besteht, vielverbrauchende Altfahrzeuge gegen kleinere und sparsamere Fahrzeuge auszutauschen, steigt auch im MOVE-Szenario die Fahrzeugnachfrage zunächst an. Dieser Anreiz läßt nach, je mehr im Laufe der Jahre der Fahrzeugbestand zunehmend aus neu angeschafften Fahrzeugen besteht und je stärker die Lenkungswirkung der Steuererhöhung nachläßt. Im Vergleich zur Trendentwicklung werden deshalb im MOVE-Szenario zwischen 1999 und 2010 insgesamt etwa 10 Mio. Pkw weniger neu zugelassen.

5.3.1.4 Technologische Auswirkungen

5.3.1.4.1 Kraftstoffverbrauch

Eine nachhaltigere Mobilität erfordert andere Autos, als sie heute auf den Straßen fahren. Das Drei-Liter-Auto ist zwar als Prototyp vorhanden, doch fehlt es im aktuellen Angebot der Autohersteller. Fortschritte in der Motorenentwicklung wurden in der Vergangenheit vor allem dafür genutzt, die Leistung, das Beschleunigungsvermögen und die Höchstgeschwindigkeit zu steigern. Ein günstigerer Treibstoffverbrauch hatte keine vergleichbare Priorität. Der tatsächliche Durchschnittsverbrauch aller Pkw und Kombi war 1993 so hoch wie 1968: 9,8 Liter auf 100 km. Der Trend zu immer schwereren und luxuriöseren Fahrzeugen hält weiter an. So wiegt beispielsweise der neue Ford Fiesta 100 Kilogramm mehr als sein Vorgängermodell und verbraucht 10 % mehr Benzin im Stadtverkehr als der alte (VCD 1998). Ein steigender Teil des Energieverbrauchs beim Auto hängt gar nicht mehr mit dem Fahren, sondern mit der Ausstattung der Pkw zusammen. Sowohl Lüftung als auch Heizung, Klimaanlage, HiFi-Systeme, heizbare Heckscheibe, Sitzheizungen, Defroster und andere energieverbrauchende Anlagen werden in das Fahrzeug miteingebaut. Klimaanlage können den Kraftstoffverbrauch um bis zu 1,8 l/100 km im Stadtverbrauch erhöhen (Petersen und Diaz-Bohne, o.J., VCD 1997).

Im TREND-Szenario üben die Treibstoffpreise keinen Sparanreiz zum Kauf verbrauchsgünstiger Autos aus. Daher wird nur mit einem moderaten Rückgang des spezifischen Kraftstoffverbrauchs der Pkw bis zum Jahr 2010 gerechnet. Der durchschnittliche Verbrauch pro 100 km der gesamten Pkw-Flotte liegt im Jahr 2010 nur um 10 % niedriger als 1996. Der Rückgang ist damit etwas geringer als in den 80er Jahren, wo der spezifische Verbrauch um ca. 1 % pro Jahr sank. Der spezifische Verbrauch der neuzugelassenen Fahrzeuge liegt in der Trendentwicklung im Jahr 2010 bei 6,6 l/100 km und ist damit weit entfernt vom Drei-Liter Auto.

Tabelle 15: Spezifischer Kraftstoffverbrauch der Pkw-Neuzulassungen

	1995	2000	2005	2010
		- l/100 km -		
TREND-Szenario	7,4	7,1	6,9	6,6
MOVE-Szenario	7,4	6,5	4,8	3,0

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Im MOVE-Szenario entsteht dauerhaft ein starker Anreiz für die Autokäufer, beim Fahrzeugkauf auf einen niedrigen Treibstoffverbrauch zu achten, da der Benzinpreis infolge der Mineralölsteuererhöhung steigt. Die Autoindustrie bringt die sparsamen Prototypen endlich auf den Markt, weil das Käuferinteresse wächst. Angesichts des wachsenden Marktes für sparsame Fahrzeuge und des Benzinpreises als Verkaufsargument verstärkt die Autoindustrie ihre Entwicklungsbemühungen, um weitere technische Einsparungen zu erreichen. Beim Motor wird durch Aufladung, Zylinderabschaltung, Hochaufladung oder Direkteinspritzung Kraftstoff eingespart. Auch der Luftwiderstand und die Querschnittsfläche werden weiter optimiert. Die Autos werden kleiner und vor allem leichter. Zum geringeren Gewicht trägt auch der Einsatz neuer Materialien bei, die eine höhere Bedeutung bekommen. Insgesamt halbiert sich im MOVE-Szenario der spezifische Verbrauch der Neufahrzeuge bis zum Jahr 2010 gegenüber der Trendentwicklung (Tabelle 15). Die neuen Pkw im Jahr 2010 verbrauchen im Durchschnitt nur noch 3 Liter auf 100 km. Das heißt, daß bis dahin Pkw-Modelle auf dem Markt sind, deren Verbrauch deutlich unter 3 l/100 km liegt.

Durch die höheren Kraftstoffpreise steigt im MOVE-Szenario insgesamt das Bewußtsein für eine energiesparende Fahrweise. Fahrschulen achten bei der Fahrausbildung wesentlich stärker auf eine verbrauchsarme Fahrweise. Kurse zum Erlernen verbrauchsarmen Fahrens werden zunehmend nachgefragt, weil sie den Verbrauch erheblich absenken können. Sie vermindern den individuellen Benzinverbrauch bei durchschnittlichen Autofahrern um 20 %.

Auch durch Tempolimits sinkt der Kraftstoffverbrauch im MOVE-Szenario im Vergleich zur Trendentwicklung. Eine Abschätzung der Auswirkungen einer Geschwindigkeitsbegrenzung auf den Energieverbrauch vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) hatte folgende Ergebnisse: Eine Geschwindigkeitsbegrenzung von 100 km/h auf Autobahnen und 80 km/h auf Außerortsstraßen führt zu einer Kraftstoffeinsparung von 13,3 % im Gesamtverkehr (bezogen auf das Jahr 1992) (DIW 1997).

Insgesamt wird im MOVE-Szenario im Jahr 2010 im Vergleich zur Trendentwicklung fast 40 % weniger Kraftstoff verbraucht.

Die Rechnung für die Kraftstoffkosten des Durchschnittsfahrers in den beiden Szenarien ergibt für das Jahr 2010 niedrigere Kosten für den durchschnittlichen Autofahrer als im TREND-Szenario. Der typische Autokäufer und -nutzer gibt im MOVE-Szenario 260 DM weniger für Kraftstoffe aus.

Tabelle 16: Kraftstoffkostenkosten für den Durchschnittsfahrer

	2010	2010	2010	2010
	Kraftstoffpreis	durchschnittliche Fahrleistung	durchschnittlicher Verbrauch Neufahrzeuge	durchschnittliche Ausgaben
	- DM/l - (in Preisen von 1991)	- km/Jahr -	- l/100 km -	- DM/Jahr - (in Preisen von 1991)
TREND-Szenario	1,43	12.600	6,6	1.189
MOVE-Szenario	3,00	10.300	3,0	930

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Im TREND-Szenario wurde davon ausgegangen, daß die heutige Preisdifferenz zwischen Benzin und Diesel bestehen bleibt. Daher steigt der Anteil der Dieselfahrzeuge am gesamten Pkw-Bestand von 14 % (1996) auf 22 % im Jahr 2010 deutlich an. Bei der Modellierung der Effekte der Mineralölsteuererhöhung im MOVE-Szenario wurden keine getrennten Pfade für Benzin- und Dieselfahrzeuge berechnet. Der Ausgangspunkt ist der durchschnittliche Treibstoffpreis für Diesel- und Benzinfahrzeuge. Auch wenn damit nicht davon ausgegangen wird, daß sich der Mineralölsteuersatz der Dieselfahrzeuge an den der Benzinfahrzeuge vollständig angleicht, verringert sich der relative Preisunterschied zwischen Benzin und Diesel. Daher schwächt sich der Trend zu Dieselfahrzeugen eher ab. Die Kaufentscheidung fällt insbesondere dann auf ein Dieselfahrzeug, wenn hohe Fahrleistungen im Jahr gefahren werden.⁴¹ Nachdem im MOVE-Szenario die durchschnittliche Fahrleistung der Pkw-Flotte sinkt, wird auch der Kaufanreiz für Diesel-Pkw abgeschwächt. Die Diesel-Pkw haben im MOVE-Szenario im Jahr 2010 einen Anteil von 15 %. Diesel und Benzin sind Koppelprodukte bei der Herstellung in Raffinerien. Daher wäre eine komplette Umstellung auf einen der beiden Kraftstoffe unter energetischen Gesichtspunkten nicht unbedingt sinnvoll, weil dann der Energieverbrauch in den Raffinerien steigt.

5.3.1.4.2 Das Auto von morgen

Alternative Antriebe spielen in der Diskussion um einen sauberen, nachhaltig verträglichen Verkehr eine wichtige Rolle: Im Turnus von einigen Jahren tauchen "emissionslose" Elektrofahrzeuge, von der Sonne angetriebene Wasserstofffahrzeuge, „vegetarisch“ betankte Rapsöldiesel, Methanol-getriebene Brennstoffzellenfahrzeuge sowie gasbetriebene Fahrzeuge in der öffentlichen Diskussion auf.

Elektrofahrzeuge

Elektrofahrzeuge werden heute schon als Serienfahrzeuge angeboten. In Anbetracht der gegenwärtigen Stromerzeugung in Deutschland führen Elektrofahrzeuge vor allem zu einer Verlagerung der Emissionsquellen von den Auspuffen der Autos zu den Kraftwerken der Energieerzeuger. Das Umweltbundesamt hat die direkten und indirekten Emissionen eines besonders leichten und fortschrittlichen Elektroautos bilanziert und mit einem Benzinfahrzeug (Verbrauch 4l/100km) verglichen. Dabei

⁴¹ Die durchschnittliche Jahresfahrleistung der Dieselfahrzeuge liegt deutlich über der der Benzinfahrzeuge. Dieser Unterschied hat sich in den vergangenen Jahren jedoch abgeschwächt.

ergaben sich lediglich für die Stickoxidemissionen deutliche Vorteile für die Elektroautos (Kolke 1996). Beim Vergleich von Elektrofahrzeugen im innerstädtischen Kurzstreckenverkehr mit entsprechenden kleinen konventionellen Fahrzeugen erreichen die Elektroautos insgesamt vergleichsweise ähnliche Emissionen wie die Benzin- und Dieselfahrzeuge, denn auch im Bereich der herkömmlichen Fahrzeuge werden die Stickoxidemissionen durch die neuen europäischen Abgasnormen erheblich reduziert werden. Abgesehen vom begrenzten Einsatz an Orten, wo die lokale Emissionsfreiheit von großer Bedeutung ist (z.B. Kurgebiete), spielen Elektrofahrzeuge im MOVE-Szenario keine Rolle. Das Umweltbundesamt weist darauf hin, daß die Mehrkosten von einem Elektrofahrzeug gegenüber einem herkömmlichen Mittelklassewagen dazu benutzt werden könnten, um bis zu 40 Ottomotoren mit einem besonders niedrigen Emissionsstandard auszurüsten (UBA 1997a). Trotz der erheblichen Förderung⁴² der Elektrofahrzeuge sowie der Befreiung von der Mineralölsteuer, die den Elektrofahrzeugen zuteil wurde und wird, konnten sie sich bislang nicht auf dem Markt durchsetzen. Solange die Reichweite so eingeschränkt bleibt, werden die Elektrofahrzeuge von Privaten allenfalls als Zweit- oder Drittfahrzeuge neben dem „richtigen“ Auto eingesetzt werden. Durch diese eingeschränkte Nutzung verschlechtert sich die Umweltbilanz, da sie dann eher zusätzlich zu bestehenden Pkw und nicht anstelle dieser genutzt werden (Seifried 1997).

Solarfahrzeuge

Im Gegensatz zu Elektroautos kommt der Strom bei Solarfahrzeugen aus regenerativen Energiequellen. Dennoch sind bei einer ganzheitlichen Betrachtung solarbetriebene Autos nicht unbedingt die sinnvollste Lösung. Das Umweltbundesamt hat berechnet, daß es wesentlich effektiver und wirkungsvoller ist, wenn der erzeugte Solarstrom dazu verwendet wird, fossile Kraftwerke zu ersetzen als Kraftstoffe im Verkehr. Solange Solarstrom nur in relativ begrenztem Maße zur Verfügung steht und die Marktanteile nicht deutlich zugenommen haben, sollte daher besser Strom aus fossilen Kraftwerken ersetzt werden. Bis zum Jahr 2010 erreicht der Anteil der Solarenergienutzung auch bei einem massiven Ausbau der Photovoltaik nur eine Kraftwerksleistung von ca. 5000 MW_e, wie das Öko-Institut im Energiewende-Szenario 2020 berechnet hat (Öko-Institut 1996). Bezogen auf die gesamte Kraftwerksleistung, hat die Solarenergie in diesem Szenario lediglich einen Anteil von 1 % an der Stromerzeugung. Daher werden auch Solarfahrzeuge bis zum Jahr 2010 keinen quantitativ erheblichen Beitrag an den Fahrzeugen ausmachen. Wird ein langfristiger Betrachtungszeitraum bis zum Jahr 2050 gewählt, dann kann der massive Ausbau der Photovoltaik, der in den nächsten Jahren begonnen werden kann, technische Entwicklungen beschleunigen, die die Beiträge der Solarenergie zur Energieerzeugung drastisch vergrößern.

Aufgrund der Fahrzeugkonzeption (klein, leicht, beschränkte Reichweite, bescheidene Motorisierung) entsprechen die Solarfahrzeuge nicht den herkömmlichen Anforderungen an das Automobil. Trotzdem sind sie relativ teuer und werden deshalb in der Regel im privaten Bereich nur bei einkommensstarken Haushalten eingesetzt werden können. Alleine die Solaranlage (ohne Fahrzeug) würde bei einer jährlichen Fahrleistung von 10.000 km Kosten in Höhe von rund 30.000 DM verursachen

⁴² Die Länder Hessen, Baden-Württemberg und Hamburg subventionierten Elektromobilkäufer mit Zuschüssen von bis zu DM 7.500 (Spiegel 37/1991). Wer z.B. in Baden-Württemberg in einer der 14 Modellgemeinden ein Elektrofahrzeug kauft, erhält vom Wirtschaftsministerium einen Zuschuß in Höhe von 30 % der Anschaffungskosten. Die Gemeinden erhalten pro Sonnentankstelle einen Zuschuß von DM 10.000.

(Seifried 1997). Bei Haushalten, die sich eine solche Investition leisten können, ist zu erwarten, daß die Fahrzeughalter in der Regel ein Solarfahrzeug als Zweit- oder Drittfahrzeug nutzen werden. Als Zweitfahrzeug führen die Solarfahrzeuge jedoch nicht zu veränderten Verkehrsgewohnheiten, sondern lediglich zu einer Substitution einzelner Fahrten. Dennoch sind natürlich auch Nutzungen denkbar, wo Solarfahrzeuge eindeutig von Vorteil wären (z.B. Transportfahrzeuge für öffentlichen Dienst und Lieferungen oder Solartaxi).

Wasserstofffahrzeuge

Auf der Internationalen Automobilausstellung in Frankfurt stellte BMW bereits im September 1989 den ersten wasserstoffbetriebenen 12-Zylinder als Auto der Zukunft vor. Gespeist von solarem Wasserstoff, würde ein solches Fahrzeug die Umwelt weniger belasten und vor allem keine Treibhausgase produzieren.

Wasserstoff, produziert aus regenerativen Energiequellen, ist ein jedoch sehr teurer Energieträger. Der Energiegehalt eines Liters herkömmlichen Treibstoffs beträgt rund neun Kilowattstunden. Um diesen Energiegehalt in Form von Wasserstoff bereitstellen zu können, muß man mehr als die doppelte Menge an Strom erzeugen, da sowohl bei der Elektrolyse als auch bei der Wasserstoffverflüssigung Verluste auftreten. Geht man von den minimalen Kosten aus, die derzeit mit solarer Stromerzeugung in rund 20 Jahren erreichbar erscheinen, so kann man etwa 20 Pfennig pro Kilowattstunde Strom ansetzen. Alleine die Kosten für die Stromerzeugung mittels regenerativer Energieträger würden also rund DM 3,60 pro Liter Benzinäquivalent betragen. Hinzu kommen die hohen Kosten für den technologischen Aufwand, der für die Wasserstoffherzeugung und Speicherung betrieben werden muß.

43

Mindestens 40 bis 50 % der Solarenergie gehen bei der Erzeugung des Wasserstoffs, der ja nur ein Speichermedium darstellt, verloren. Dementsprechend wäre es ökonomisch und ökologisch sinnvoller, den mittels regenerativer Energiequellen erzeugten Strom direkt in das Stromnetz einzuspeisen und somit den Einsatz fossiler Energiequellen zu reduzieren. Bei einem Anteil der regenerativen Energiequellen von rund 4 % an der gesamten Stromerzeugung ist in den nächsten Jahrzehnten nicht davon auszugehen, daß dieser direkt eingespeiste Strom nicht aufgenommen werden könnte.

Brennstoffzellenantriebe

Demonstrationsfahrzeuge mit Brennstoffzellenantrieb stehen mittlerweile in der zweiten und dritten Generation zur Verfügung. In jüngster Zeit wurden verschiedene neue Prototypen mit Brennstoffzellenantrieb vorgestellt, die zunehmend optimiert wurden. Bis zum vollen Einsatz von Brennstoffzellenfahrzeugen wird nach Aussage von Nitsch (1997) noch mindestens ein Jahrzehnt vergehen. Die Automobilindustrie hat jedoch angekündigt, schon früher erste Modelle auf den Markt zu bringen. Damit werden die Brennstoffzellen-Fahrzeuge im Zeithorizont des MOVE-Szenarios keine große Rolle mehr spielen. Im Vergleich zu weiterentwickelten Antrieben bei Verbrennungsmotoren ergeben sich jedoch, bezogen auf den Primärenergieeinsatz, keine großen Vorteile der Brennstoffzellenantriebe (Nitsch 1997). Dafür sinken die lokalen Emissionen der meisten anderen Luftschadstoffe.

Nutzung von Rapsöl und Rapsölmethylester

Grundsätzlich lassen sich Pflanzenöle als Kraftstoffe in Dieselmotoren einsetzen. In Deutschland bietet sich die Rapspflanze zur Weiterverwertung an. Da Rapsöl aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften nur beschränkt als Kraftstoff einsetzbar ist, muß für den Einsatz in herkömmlichen Dieselmotoren Rapsölmethylester zugemischt werden. Bereits vor einigen Jahren hat das Umweltbundesamt eine Ökobilanz anfertigen lassen, die die Verwendung von Rapsöl und Rapsölmethylester

43 Wenn also Wasserstoff jemals zum Einsatz kommen wird, dann vermutlich in hocheffizienten kleinen Motoren.

(RME) mit Dieselkraftstoff vergleicht (UBA 1993b). Danach ist die Verwendung von Rapsöl bzw. RME in Dieselmotoren aus Umweltsicht nicht zu befürworten (UBA 1993b).

Der Grund für die schlechte Klimabilanz über die gesamte Energiekette ist die beim Rapsanbau übliche Stickstoffdüngung und das dabei entstehende Klimagas N_2O , das pro Molekül etwa 200mal so klimawirksam ist wie ein Molekül CO_2 . Ein weiterer Grund ist der Flächenbedarf für den Rapsölanbau. Geht man davon aus, daß 10 % der derzeitigen Ackerfläche der alten Bundesländer, also 730.000 Hektar für den Anbau von Rapsöl verwendet werden sollen, so können damit rund 800.000 Tonnen Rapsöl gewonnen werden. Dies entspricht etwa 2 % des gesamten Benzinverbrauchs im Straßenverkehr. Für diesen sehr beschränkten Beitrag müßten pro Jahr rund 1.600 Millionen DM an Zuschüssen bezahlt werden.

Alkoholmotoren

Zum Einsatz in Motoren kommen Methanol und Ethanol in Frage. Methanol kann zur Zeit aus Erdgas hergestellt werden. Damit sind aber Energieverluste von 33 % verbunden, so daß der direkte Erdgaseinsatz sinnvoller ist (Kolke 1996). Ethanol kann aus Zuckerrüben oder Weizen hergestellt werden. Hierfür müssen auch erhebliche Energiemengen aufgewendet werden. Nach Angaben des Umweltbundesamtes ist der Energieverbrauch bei der Herstellung von Ethanol höher als der Energiegehalt des gewonnenen Treibstoffs. Daher ist auch der Ethanoleinsatz unter diesen Herstellungsbedingungen nicht ökologisch effizient.

Erdgasfahrzeuge und Flüssiggasfahrzeuge

Bei der Verbrennung von Erdgas entstehen etwa 20 % weniger CO_2 -Emissionen als bei der Verbrennung von Diesel oder Benzin. Das Problem bei der Bewertung dieses Kraftstoffs liegt bei den Methanemissionen während der Bereitstellung. Es existieren keine gesicherten Angaben über die Gasverluste bei Gewinnung und Transport.

Für den Einsatz in Busflotten im innerstädtischen Bereich bieten Fahrzeuge mit Erdgasantrieben klare Vorteile gegenüber dem Dieselmotor, da die Stickoxid- und Partikelemissionen deutlich reduziert werden können. 1996 fuhren 200 Busse bereits mit Gasantrieb in der Bundesrepublik (VDA 1997). Zwischen 1995 und 1996 stieg die Zahl der Erdgasbusse um 138 Stück. Im MOVE-Szenario steigt der Anteil der gasbetriebenen Busse bis zum Jahr 2010 um das Zehnfache an.

Im Bereich der städtischen Personenfahrzeuge hält das Umweltbundesamt Flüssiggas hinsichtlich der Emissionen für vergleichbar mit Katalysatorfahrzeugen (Kolke 1996). In einem Vergleich mit technisch verbesserten Benzin- und Dieselfahrzeugen kommt Nitsch (1997) zum Ergebnis, daß beim Erdgaseinsatz zwar die CO_2 -Emissionen um 13 % zurückgehen, gleichzeitig steigt jedoch der Energieeinsatz um 13 %. Insbesondere bei den Taxis setzen sich im MOVE-Szenario alternative Flüssiggasantriebe bis zum Jahr 2010 durch.

Das Auto im Jahr 2010 unterscheidet sich damit nicht in grundlegenden Aspekten vom Auto von heute. Es ist wesentlich effizienter, kleiner, leichter und verbrauchsgünstiger. Alternative Antriebe werden im Vergleich zum gesamten Pkw-Bestand im Betrachtungszeitraum des MOVE-Szenarios bis 2010 keine entscheidende Rolle spielen. Auch eine Studie der European Federation for Transport and Environment (T&E 1994) über den Einsatz alternativer Antriebe schlußfolgert, daß alternative Treibstoffe kurz- bis mittelfristig nur einen geringen Beitrag zur Senkung der Verkehrsemissionen erbrin-

gen können. In einem einzigen Fahrzeug-Erneuerungszyklus wird kein massiver Umstieg auf Solar- oder Flüssiggas-Fahrzeuge stattfinden. In einer langfristigen Perspektive werden sich jedoch auch in diesem Bereich deutliche Veränderungen ergeben und neue Technologien zum Zuge kommen. Eine quantitative Abschätzung dieser Entwicklungen zum heutigen Zeitpunkt wäre jedoch reine Spekulation.

5.3.1.4.3 Telematik im Straßenverkehr

Telematik im Straßenverkehr wird häufig als eine Art Wundermittel im Kampf gegen Staus und Emissionen dargestellt. Telematik im Auto soll den Verkehr sicherer und flüssiger machen, die Emissionen senken, den Verkehrsinfarkt verhindern und das optimale Zusammenspiel der Verkehrsträger fördern.

Individuelle Zielführungssysteme helfen dem Fahrer, die gewünschten Ziele ohne Umwege anzusteuern. Entsprechende Navigationssysteme (wie zum Beispiel „Travel-Pilot“ oder „Auto-Pilot“) werden bereits in Fahrzeugen der Oberklasse als Standardausführung angeboten. Gestützt auf Satellitennavigation (GPS), kann der Computer jederzeit den Standort des Fahrzeuges errechnen und über die Messung der zurückgelegten Strecke und der eingeschlagenen Richtung die Bewegung auf der elektronischen Landkarte auf dem Bildschirm anzeigen und Fahrtrouten auf dem Bildschirm vorschlagen oder über eine synthetische Sprachausgabe an den Fahrer übermitteln.

Das Bundesministerium für Verkehr rechnet mit einer Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Straßen durch Telematiktechniken. „In der Kombination mit einer besseren Verknüpfung der Verkehrsträger läßt sich hierdurch ein beträchtliches Einsparpotential beim Kraftstoffverbrauch und bei Kohlendioxidemissionen im Straßenpersonenverkehr erschließen und zwar

- durch den Abbau von Staus und Engpässen in der Infrastruktur,
- durch die Vermeidung von Suchfahrten und durch individuelle Verkehrsführung,
- durch die bessere Verknüpfung des Individualverkehrs mit einem „leistungsstarken ÖPNV“ (BMV 1993, S. 10).

Das Bundesministerium rechnet mit einer Kapazitätserhöhung durch Telematik um 15 - 30 % bei der heute vorhandenen Verkehrsinfrastruktur (BMV 1993, S. 47).

Autofahren und Güterverkehrsleistungen auf der Straße gewinnen auf den ersten Blick an Attraktivität: Weniger Staus an den bisherig neuralgischen Punkten führen zu einer Verkürzung der Fahrzeiten (falls die Stauunkte nicht nur verlagert werden). Ein individuelles Leitsystem vermittelt den Autofahrern die Sicherheit, bequem und auf dem schnellsten Wege zum Ziel zu gelangen.

Darüber hinaus gibt es aber auch indirekte Wirkungen: Wird der „Strömungswiderstand“ zwischen zwei Orten durch Straßenbaumaßnahmen oder durch den Einsatz von Telematik verringert, so werden durch den geringeren Zeitbedarf zur Überwindung der Strecke Ziele attraktiv, die nun ohne Staufahrt und schneller erreicht werden können. Geht man von einem konstanten Zeitbudget aus, das der einzelne Beschäftigte als Fahrzeit zum Arbeitsplatz oder zu einem Freizeitzielort akzeptiert, so kann bei verringertem Verkehrswiderstand beispielsweise die Distanz zwischen Wohn- und Arbeitsort bzw. zum Zielort wachsen. Die verkehrserzeugende Wirkung der Telematik wird von Forschungsminister Rüttgers bestätigt: „Den neuen Telematiksystemen wird vorgeworfen, sie lösten nur noch mehr

Verkehr aus sowie den Bau neuer Straßen. Natürlich ist es richtig, daß staufreie Verkehrsverhältnisse zu einer Nachfragesteigerung führen“ (Rüttgers 1997, S. 7).

Die Einführung von Navigationssystemen in den Pkw führt daher in keinem der beiden Szenarien zu Emissionsminderungen. Die Telematik-Anwendungen setzen sich in beiden Szenarien in gleichem Maße durch und werden daher nicht näher betrachtet.

5.3.2 Flugverkehr

Der Flugverkehr verzeichnete in der Vergangenheit die höchsten Wachstumsraten. Seit 1980 wuchs er weltweit ungefähr doppelt so schnell wie das Bruttosozialprodukt (Michaelis 1997). Sowohl die Zahl der Flugreisen als auch die geflogenen Entfernungen haben zugenommen. Daher ist das Fliegen mittlerweile für einen erheblichen Teil des globalen Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Für die Zukunft werden weiter hohe Steigerungsraten erwartet. Liberalisierung und zunehmender Wettbewerb im Flugverkehr werden eher zu Preissenkungen für Flugreisen führen, die die Attraktivität des Fliegens weiter steigern. Im Vergleich zum gesamten Personenverkehr wird der Flugverkehr überdurchschnittlich steigen.⁴⁴

5.3.2.1 Verkehrsaufkommen

Die Flüge pro Einwohner steigen in der Trendentwicklung geringfügig an. Damit setzt sich der Trend fort, der bereits in den vergangenen zehn Jahren zu beobachten war. In 2010 fliegt jeder Einwohner der Bundesrepublik im Durchschnitt einmal im Jahr.

Im MOVE-Szenario ist trotz der Einführung der Kerosinsteuer kein starker Rückgang der Anzahl der Flugbewegungen festzustellen. Die Kerosinsteuer führt vor allem dazu, daß die Flüge auf weiten Strecken teurer werden. Die Urlauber reagieren darauf, indem sie sich Ziele mit kürzeren Flugdistanzen aussuchen. Nähergelegene (europäische) Flugziele werden von den Touristen zu Lasten der Langstreckenziele bevorzugt.

5.3.2.2 Verkehrsleistung

Im TREND-Szenario wächst die Flugverkehrsleistung bis zum Jahr 2010 um fast 40 % gegenüber 1995 (Tabelle 17). Die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate liegt bei 2,5 %. Der wachsende Flugverkehr resultiert hauptsächlich aus den längeren Flugdistanzen. In den vergangenen Jahren verzeichneten gerade die Fernreisen ein hohes Wachstum. 1980 gingen nur 16 % der Flugreisen zu Zielen, die über 5000 km entfernt lagen, 1990 lag dieser Anteil der Fernreisen bereits bei 21 % (Knisch und Reichmuth 1996). Die Ferienflüge verzeichnen die höchsten Wachstumsraten. Das Reiseverhalten der Ostdeutschen gleicht sich langsam dem westdeutschen Trend an, was ebenfalls häufigere Flugreisen bedeutet. Im Zuge der europäischen Integration steigt der Geschäftsverkehr per Flugzeug.

⁴⁴ Beim Vergleich der angegebenen Daten zum Flugverkehr muß beachtet werden, daß in dieser Studie das Inländerprinzip zur Abgrenzung der Daten verwendet wurde (Vergleich Kapitel 5.1.3), im Gegensatz zum Territorialprinzip, das vielen anderen Flugverkehrstatistiken zugrunde liegt.

Tabelle 17: Entwicklung der Flugverkehrsleistung (Inländerprinzip)

	1995	2000	2005	2010
	- Mrd. Personenkilometer -			
TREND-Szenario	151	170	188	207
Tourismus und Freizeit	111	127	143	158
Geschäftsreisen	40	43	46	48
MOVE-Szenario	151	153	152	160
Tourismus und Freizeit	111	111	108	114
Geschäftsreisen	40	42	44	46

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Im MOVE-Szenario wird die Subventionierung des Flugverkehrs beendet und der Flugverkehr wie die anderen Verkehrsmittel behandelt, d.h. daß eine Kerosinsteuer eingeführt wird (siehe Anhang 1). Durch diese Maßnahme kann die Flugverkehrsleistung im Jahr 2010 im Vergleich zum Trend deutlich gesenkt werden. Die Flugverkehrsleistung bleibt insgesamt ungefähr auf dem heutigen Niveau. Die Einführung einer Kerosinsteuer mit dem in Anhang 1 dokumentierten Erhöhungspfad führt dazu, daß der starke Flugverkehrszuwachs der Trendentwicklung zunächst gebremst werden kann. Gegen Ende des Betrachtungszeitraums überwiegt der Trend zu steigenden Flugleistungen gegenüber der Wirkung der Kerosinbesteuerung, und die Flugverkehrsleistung beginnt auch im MOVE-Szenario anzusteigen.

Ähnlich verläuft auch die Entwicklung der jährlich geflogenen Kilometer pro Kopf der Bevölkerung. Während die Flugkilometer pro Person im MOVE-Szenario bis 2010 im Vergleich zu 1995 relativ konstant bleiben, steigen sie in der Trendentwicklung drastisch an (um 33 %) (Tabelle 18).

Tabelle 18: Entwicklung der jährlichen Flugverkehrsleistung pro Einwohner (Inländerprinzip)

	1995	2000	2005	2010
	- Pkm/Einwohner -			
TREND-Szenario	1.854	2.063	2.268	2.469
MOVE-Szenario	1.854	1.865	1.833	1.912

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

5.3.2.3 Kerosinverbrauch

Während der kommerzielle Luftverkehr weltweit zwischen 1990 und 1995 jährlich um 6,5 % wuchs, stieg die Energieeffizienz im gleichen Zeitraum nur um jährlich 0,3 %. (Michaelis 1997). Daher wirkt das steile Wachstum in zunehmendem Maß den globalen Bemühungen um eine Senkung des Energieverbrauchs und der damit verbundenen Treibhausgasemissionen entgegen.

Der enorme Zuwachs beim Flugverkehr führt in der Trendentwicklung zu einem deutlich höheren Kerosinverbrauch, der bis 2010 im Vergleich zu 1995 um 37 % steigt. (Tabelle 19).

Tabelle 19: Entwicklung des Kerosinverbrauchs (Inländerprinzip)

	1995	2000	2005	2010
		-Mio. t.-		
TREND-Szenario	6,5	7,3	8,1	8,9
MOVE-Szenario	6,5	6,4	5,8	5,5

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Der Kerosinverbrauch im Jahr 2010 des MOVE-Szenarios sinkt um 15 % gegenüber 1995. Im Vergleich zur Trendentwicklung wird 38 % weniger Kerosin verfliegen.

Weltweit sank der Verbrauch an Kerosin pro Passagierkilometer zwischen 1974 und 1988 um rund 4 % jährlich durch technische Weiterentwicklung der Flugzeuge und durch eine höhere Auslastung. Im Pkw-Verkehr sank der spezifische Verbrauch lediglich um 1-2 % pro Jahr (Michaelis 1997). Seit 1988 hat diese Tendenz beim Flugverkehr weltweit aber stark abgenommen, da die Kerosinpreise sanken. Daher war der Antrieb, effizientere Flugzeuge anzuschaffen und die Flotte zu erneuern, nicht sehr groß. Auch der Trend zu größeren, schweren Sitzen und mehr Platz pro Passagier wirkte einer weiteren Treibstoffeinsparung entgegen. Im MOVE-Szenario wird durch die Einführung einer Kerosinsteuer insgesamt eine Reduktion des spezifischen Treibstoffverbrauchs (pro Personenkilometer) um 20 % gegenüber der Trendentwicklung bis zum Jahr 2010 erreicht.

5.3.2.4 Technologische Auswirkungen

Durch die Einführung einer Kerosinsteuer steigt der Anreiz zur Treibstoffeinsparung im Flugverkehr. Allerdings braucht es eine gewisse Zeit, um Einsparungen zu realisieren. Flugzeuge sind ungefähr ein Vierteljahrhundert im Einsatz, d.h. eine Erneuerung der Flugzeugflotte mit technisch effizienteren Maschinen vollzieht sich nur langsam (CE 1997). Wenn künftig neue, verbrauchsärmere Modelle entwickelt werden, dann dauert es ca. 30 Jahre, bis diese tatsächlich den Bestand bilden. Allerdings wird für die Zukunft vorausgesagt, daß sich die Bestandserneuerung beschleunigen wird (CE 1997). Die Haupteffekte bezüglich der technischen Minderung des spezifischen Verbrauchs der Flugzeuge werden daher nicht mehr im Betrachtungshorizont des MOVE-Szenarios bis zum Jahr 2010, sondern erst in der Zeit danach (bis ca. 2035) wirksam. Kurzfristig ist lediglich eine spezifische Treibstoffeinsparungen von ca. 20 % realisierbar (Michaelis 1997). Ob dieses Potential realisiert wird, ist abhängig vom Kerosinpreis und damit vom Rohölpreis bzw. von der Höhe der zukünftigen Kerosinsteuer. Unter gegenwärtigen Rahmenbedingungen wird es lediglich auf rund 2,3 % geschätzt (Michaelis 1997).

Trotz der in der Vergangenheit bereits erfolgten beträchtlichen Reduktionen beim spezifischen Verbrauch der Flugzeuge sind die Einsparpotentiale bei Treibstoffen auf lange Sicht noch nicht ausgeschöpft. Die Lufthansa schätzt das Einsparpotential für Treibstoffe langfristig auf 46 %. Davon entfallen 20 % auf verbesserte Aerodynamik, 6 % werden durch ein geringeres Gewicht aufgrund des Einsatzes neuer Werkstoffe, 18 % durch moderne Triebwerkstechnik und 2 % durch verbesserte Navigationssysteme erreicht (Ilgmann 1998, S. 81). Neben den technischen Maßnahmen kann der Verbrauch pro Personenkilometer außerdem durch eine höhere Auslastung gesenkt werden.

Eine Literaturstudie aus den Niederlanden kommt zu einem gleichen Ergebnis hinsichtlich des gesamten technisch möglichen Einsparpotentials (46 %) und beziffert die Beiträge einzelner Maßnahmen folgendermaßen (CE 1997, S.3):

- Steigerung der Energieintensität um 20 % durch verbesserte Triebwerkstechnologien
- Steigerung der Energieeffizienz um 20 % durch verbessertes Design bei der Flugzeugkonstruktion (z.B. größere Flügelspannweiten, geringere Optimalgeschwindigkeiten)
- Steigerung der Energieintensität um 6 - 7 % durch die Erhöhung der Auslastung um 7 - 15 %
- Steigerung um 3 % durch verbesserte Organisation und Planung der Routen
- Reduktion des Energieeinsatzes um 5 % durch verringerten Einsatz kleiner Flugzeuge auf kurzen Strecken

Auch hier handelt es sich um langfristige Potentiale, die erst weit nach dem Betrachtungszeitraum dieser Studie erreicht werden können. Gerade angesichts des langen Betriebseinsatzes der Flugzeuge ist es jedoch entscheidend, möglichst frühzeitig mit Maßnahmen zu starten, die dazu beitragen, die technischen Potentiale auch tatsächlich zu erschließen.

Auch bei den Flugzeugen werden alternative Antriebskonzepte erforscht. Zu nennen ist z.B. das „Cryoplane“-Projekt, ein deutsch-russisches Gemeinschaftsprojekt von Daimler-Benz Aerospace/Tupolew/Trud und anderen (Ilgmann 1998). Darin wird der Einsatz von flüssigem Wasserstoff als Energieträger von Flugzeugen untersucht. Solche Projekte, die noch im Entwicklungsstadium stecken, wurden in das MOVE-Szenario nicht einbezogen, weil ihre ökonomischen und ökologischen Effekte im Zeithorizont des Szenarios noch nicht greifen werden. Im speziellen Fall des Wasserstoffantriebs wird für die Umweltwirkung entscheidend sein, mit welchen Ressourcen der flüssige Wasserstoff erzeugt werden wird.

5.3.3 Eisenbahn

Die Attraktivität der Eisenbahn ist zu Beginn der 90er Jahre deutlich gestiegen. Neben der Einführung des ICE, schnelleren Verbindungen zwischen einzelnen Großstädten, neuen Tarif- und Serviceangeboten hängt dies wahrscheinlich auch mit der steigenden Verkehrsbelastung auf den Fernstraßen zusammen.

5.3.3.1 Verkehrsaufkommen

Das Verkehrsaufkommen der Bahn ist in der Trendentwicklung leicht rückläufig (Tabelle 20).

Tabelle 20: Entwicklung des Verkehrsaufkommens bei der Eisenbahn

	1995	2000	2005	2010
	- Mio. Wege -			
TREND-Szenario	1.594	1.547	1.499	1.451
Nahverkehr	1.327	1.270	1.214	1.158
Fernverkehr	268	276	285	293
MOVE-Szenario	1.594	1.778	2.136	2.325
Nahverkehr	1.327	1.391	1.532	1.581
Fernverkehr	268	387	604	744

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Im MOVE-Szenario nimmt - bedingt durch die Attraktivitätssteigerung der Bahn - auch die Zahl der Eisenbahnfahrten deutlich zu. Insgesamt liegt das Verkehrsaufkommen der Eisenbahnen am Ende des Betrachtungszeitraumes im MOVE-Szenario um fast zwei Drittel höher als in der Trendentwicklung. Im Fernverkehr werden sogar rund 150% mehr Wege mit der Eisenbahn zurückgelegt als im TREND-Szenario.

5.3.3.2 Verkehrsleistung

In der Trendentwicklung steigt die Verkehrsleistung im Eisenbahnverkehr geringfügig um 10% an (Tabelle 21). Nachdem das Aufkommen im TREND-Szenario rückläufig ist, ist dieses Wachstum - wie bei der Verkehrsleistung insgesamt - vor allem auf den Anstieg der durchschnittlich zurückgelegten Wegstrecke zurückzuführen und wird vor allem vom Fernverkehr getragen. Der Eisenbahnnahverkehr ist bis zum Jahr 2010 sogar leicht rückläufig (-8%). Die Konzentration auf den schnellen Schienenfernverkehr zwischen den Ballungsräumen vernachlässigt die Entwicklung des Schienenverkehrs in der Fläche.

Im MOVE-Szenario wird die Attraktivität der Bahn kontinuierlich erhöht. Neben einer Verdichtung des Angebots tragen dazu vor allem die integrale Vernetzung mit anderen öffentlichen Verkehrsträgern sowie der zunehmend modernisierte Fahrzeugpark und die verbesserte Kundeninformation bei der Reiseplanung sowie während der Reise bei. Im Ergebnis steigt deshalb im MOVE-Szenario die Verkehrsleistung der Bahn um mehr als das Doppelte an, wobei der Fernverkehr überproportional wächst.

Tabelle 21: Entwicklung der Verkehrsleistung bei der Eisenbahn

	1995	2000	2005	2010
	- Mrd. Pkm -			
TREND-Szenario	61,7	63,9	66,0	68,2
Nahverkehr	22,8	22,2	21,5	20,9
Fernverkehr	38,9	41,7	44,5	47,3
MOVE-Szenario	61,7	87,4	126,3	144,0
Nahverkehr	22,8	28,7	36,0	38,4
Fernverkehr	38,9	58,6	90,3	105,6

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Bezogen auf die Verkehrsleistung insgesamt, entfallen gegenwärtig rund 5,6% auf die Eisenbahnen. In der Trendentwicklung sinkt dieser Anteil bis 2010 auf 5,1% ab, wobei der Anteil des Fernverkehrs jedoch konstant bleibt. Das Wachstum des Fernverkehrs verläuft also weitgehend parallel zum Wachstum der Verkehrsleistung insgesamt. Im MOVE-Szenario steigt hingegen der Anteil der Eisenbahnen bis 2010 auf über 11% an der gesamten Verkehrsleistung.

Während im TREND-Szenario jeder Einwohner im Jahr 2010 nur etwa 800 km mit der Eisenbahn fährt, liegt der Wert im MOVE-Szenario mit gut 1.700 km mehr als doppelt so hoch. Damit würden dann in Deutschland Durchschnittswerte erreicht, die beispielsweise in der Schweiz schon 1993 üblich waren (DIW 1995). Obgleich dieser hohe Durchschnittswert der Schweiz in Europa einmalig ist, liegt die Verkehrsleistung je Einwohner auch in anderen Ländern bereits Anfang der 90er Jahre deutlich

über dem bundesdeutschen Wert: In Österreich beispielsweise wurden 1993 durchschnittlich 1.200 km mit der Eisenbahn zurückgelegt; in Frankreich belief sich der Wert immerhin noch auf 1.000 km je Einwohner. Österreich lag damit bereits um etwa die Hälfte und Frankreich um etwa ein Viertel über den in Deutschland für das Jahr 2010 in der Trendentwicklung prognostizierten Werten.

Staaten mit einer hohen Bahnverkehrsleistung wie die Schweiz haben frühzeitig mit einem systematischen Ausbau des Eisenbahnverkehrs begonnen.⁴⁵ Parallel dazu haben sie die Attraktivität der Eisenbahn kontinuierlich gesteigert (z.B. Halbpfeilsticket in der Schweiz). Die erheblich höheren Durchschnittswerte in diesen Ländern sind also ein Indiz für den Erfolg einer Verkehrspolitik, bei der der Eisenbahn nicht lediglich die Rolle einer Restgröße zugewiesen wurde. Sie zeigen zugleich, daß bei einem entsprechenden Richtungswechsel in der Verkehrspolitik die Werte des MOVE-Szenarios durchaus erreichbar sind.

5.3.3.3 Bestandsentwicklung

Die Entwicklung des Fahrzeugbestands bei der Eisenbahn hängt von der Verkehrsleistung sowie vom Verkehrsaufkommen ab. Obwohl die Verkehrsleistung in der Trendentwicklung leicht steigt, bleibt der Bestand an Fahrzeugen weitgehend konstant. Ursache hierfür ist die weitere Erhöhung der Fahrzeugauslastung. Seit Anfang der 90er Jahre ist sie um gut ein Viertel gestiegen. Geht man davon aus, daß auch bis zum Jahr 2010 die Auslastung in etwas vermindertem Umfang weiter zunimmt, so kann das Wachstum der Verkehrsleistung im TREND-Szenario hierdurch vollständig kompensiert werden (Tabelle 22).

Tabelle 22: Entwicklung der Fahrzeugbestands für den Personenverkehr bei der Eisenbahn

	1995	2000	2005	2010
	- 1.000 Stück -			
TREND-Szenario	21,3	21,5	21,3	21,1
Lokomotiven, Triebköpfe, Triebzüge	6,1	5,9	5,9	5,9
Personenwagen, Triebzuganhänger	15,2	15,5	15,4	15,2
MOVE-Szenario	21,3	25,4	32,9	33,5
Lokomotiven, Triebköpfe, Triebzüge	6,1	7,0	9,1	9,4
Personenwagen, Triebzuganhänger	15,2	18,3	23,8	24,1

Quelle: BMV 1997, DB AG 1997, VDV 1997, Berechnungen des Öko-Instituts

Im MOVE-Szenario kann das Wachstum der Verkehrsleistung allerdings nicht mehr durch Steigerung der Fahrzeugauslastung kompensiert werden. Der stärkere Anstieg der Verkehrsleistung ermöglicht es zwar auch, die Fahrzeugauslastung weiter zu erhöhen. Im Jahr 2010 dürfte deshalb die Fahrzeugauslastung im MOVE-Szenario fast um ein Drittel höher sein als in der Trendentwicklung. Da die Verkehrsleistung wesentlich stärker steigt, kann diese Nachfrage nur durch eine Aufstockung des Fahrzeugparks abgedeckt werden. Insgesamt steigt deshalb der Fahrzeugpark im MOVE-Szenario um mehr als die Hälfte an.

⁴⁵ Beispielsweise gibt es in der Schweiz im Durchschnitt 45 Bahnhöfe pro 100.000 Einwohner, während in der Bundesrepublik Deutschland lediglich 8 Bahnhöfe auf die gleiche Anzahl an Einwohnern kommen (Deutsche Bahn AG 1997, LITRA 1997).

5.3.3.4 Technologische Auswirkungen

Im Bereich des ländlichen Regionalverkehrs werden in der Zukunft vor allem flexible, modulare Fahrzeugkonzepte an Bedeutung gewinnen. Schallaböck und Hesse (1995) plädieren hier für selbstfahrende Einzelwagen, die sich einfach mittels Schnellkupplungen zu Flügelzügen verbinden lassen. Leicht- und Niederflurbauweise ermöglicht die Anpassung an normale Straßen und verbilligt die Einrichtung neuer Haltepunkte. Durch Doppelstockwagen können die Kapazitäten zu geringen Kosten gesteigert werden. Da im ländlichen Bereich die Strecken selten elektrifiziert sind, sehen Schallaböck und Hesse zunächst Dieselmotoren vor. Die beschriebenen Anforderungen werden heute bereits häufiger erfüllt. Im Bereich des Regionalverkehrs⁴⁶ erobern inzwischen zunehmend leichte Nahverkehrstriebwagen den Markt (RegioSprinter, Regio-Shuttle, Talent, Doppelstock-Schienenbusse). Sie zeichnen sich aus durch:

- einen niedrigen Fahrzeugpreis und geringe Betriebskosten
- verringerte Fahrzeiten trotz zusätzlicher Haltestellen
- höhere Fahrgastzahlen (Girnau 1996)

Durch die Regionaltriebwagen können die Anschaffungs- und Betriebskosten fast halbiert werden, und es kann ein dem Bus vergleichbares Kostenniveau erreicht werden (Montada 1996).

Im Schienennahverkehr der Ballungsräume halten Schallaböck und Hesse ebenfalls einen stärkeren Einsatz von Doppelstockwagen und leichtere Triebwagenzüge für erforderlich. Die Leichtbauweise ist insbesondere vor dem Hintergrund der Energieeinsparung und der Emissionsreduktion von Priorität.⁴⁷

Die Hauptstrecken der Bahn werden mit einem neuen, computergesteuerten Signalsystem ausgerüstet, um die Pünktlichkeit und Zuverlässigkeit des Bahnbetriebs zu verbessern. Die Einführung des Funkfahrbetriebs wird forciert.

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

Der öffentliche Personennahverkehr⁴⁸ umfaßt den von kommunalen und privaten Unternehmen betriebenen Nahverkehr mit Bussen und Bahnen (Straßenbahn, Stadtbahn und U-Bahn). Dabei entfallen nur etwa 15% der Verkehrsleistung auf die Bahnen. Dies liegt vor allem darin begründet, daß Bahnsysteme im wesentlichen für die Nahverkehrserschließung von hoch verdichteten Ballungsräumen eingesetzt werden, während der Bus vor allem der Erschließung des weniger verdichteten städtischen und ländlichen Nahraumes dient. Dabei weisen Bahnsysteme vor allem zwei Vorteile gegenüber Bussen auf: Sie haben erstens eine höhere Leistungsfähigkeit (Kapazität) und tragen zweitens im Unterschied zu Bussen in der Regel nicht zur kleinräumigen Emissionsbelastung in den Straßen

⁴⁶ In der Modellabgrenzung zwischen Nahverkehr und Fernverkehr ist der Regionalverkehr schwierig einzuordnen. Hier bestehen generell Zuordnungsprobleme.

⁴⁷ Auf die Diskussion über die Sicherheitsanforderungen für Schienenfahrzeuge, die teilweise neuen, leichten Schienenfahrzeugen entgegenstehen, kann im Rahmen diese Studie nicht näher eingegangen werden.

⁴⁸ Der Eisenbahnnahverkehr wird in dieser Abgrenzung nicht dem ÖPNV, sondern dem Eisenbahnverkehr zugerechnet.

und Quartieren bei. Nicht zuletzt erreichen die Bahnen regelmäßig einen höheren Grad der Kundenbindung bei den Dauernutzern, als dies bei Bussen der Fall ist.

5.3.4.1 Verkehrsaufkommen

Im TREND-Szenario ist das Aufkommen des ÖPNV bis zum Jahr 2010 leicht rückläufig (Tabelle 23).

Tabelle 23: Entwicklung des Verkehrsaufkommens im Öffentlichen Personennahverkehr

	1995	2000	2005	2010
	- Mio. Wege -			
TREND-Szenario	8.016	7.929	7.857	7.784
MOVE-Szenario	8.016	8.499	9.454	10.014

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Im MOVE-Szenario steigt das Verkehrsaufkommen des ÖPNV bis 2010 im Gegensatz dazu um fast ein Viertel an und liegt damit fast um 30% über dem Verkehrsaufkommen in der Trendentwicklung. Dabei nimmt auch die durchschnittliche Fahrstrecke mit Bussen und Bahnen deutlich zu. Dies hat zwei Gründe: Zum einen werden hier die Auswirkungen der Verkehrsvermeidung im ÖPNV durch die Verlagerungseffekte von Autofahrten auf den ÖPNV deutlich überkompensiert. Zum anderen ist dies vor allem auch auf die Attraktivitätssteigerung gerade im Straßenbahn- und Busverkehr zurückzuführen. Durch eigenständig geführte Straßenbahngleiskörper bzw. Busspuren, Lichtsignalbeeinflussung und Ampelvorrangschaltungen, kürzere Taktzeiten und integrale Fahrplanvernetzung sinken die Reisezeiten erheblich. Deshalb werden im MOVE-Szenario viele Wege mit Bus und Straßenbahn zurückgelegt, bei denen das Auto zuvor ohne Konkurrenz schien.

In der Trendentwicklung nehmen die Fahrten, die jeder Einwohner jährlich im Öffentlichen Nahverkehr zurücklegt, leicht ab (Tabelle 24). Im Jahr 2010 des MOVE-Szenarios benutzt dagegen jeder Einwohner im Monat ca. zweimal mehr Bus, Straßenbahn oder U-Bahn als 1995. Damit benutzt wieder jeder Einwohner so häufig Bus, Straßenbahn oder U-Bahn wie zuletzt 1983.

Tabelle 24: Entwicklung des Aufkommens pro Einwohner im Öffentlichen Personennahverkehr

	1995	2000	2005	2010
	-Wege/Einw.-			
TREND-Szenario	98	96	95	93
MOVE-Szenario	98	103	114	120

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

5.3.4.2 Verkehrsleistung

Gegenwärtig liegt die Verkehrsleistung des ÖPNV bei rund 60 Mrd. Personenkilometer. Während das Aufkommen rückläufig ist, steigt die Verkehrsleistung im TREND-Szenario bis 2010 leicht an (Tabelle 25). Die durchschnittliche zurückgelegte Wegstrecke erhöht sich deshalb und entspricht damit dem allgemeinen Trend zunehmend längerer Entfernungen. Die Verkehrsleistung des ÖPNV wächst wesentlich schwächer als die Verkehrsleistung insgesamt. Dies liegt vor allem darin begründet, daß insbesondere der Bus ohne zusätzliche Maßnahmen zunehmend an Attraktivität gegenüber dem Auto verliert.

1995 entfielen 5,4 % der gesamten Verkehrsleistung auf den ÖPNV. Dieser Anteil geht im TREND-Szenario leicht zurück. Im Jahr 2010 liegt der Anteil dann nur bei 4,9%.

Tabelle 25: Entwicklung der Verkehrsleistung im öffentlichen Nahverkehr

	1995	2000	2005	2010
	- Mrd. Pkm -			
TREND-Szenario	59,5	61,6	63,7	65,8
Straßenbahn, U-Bahn	9,7	10,3	11,1	11,8
Bus	49,8	51,3	52,6	54,0
MOVE-Szenario	59,5	79,1	108,7	129,2
Straßenbahn, U-Bahn	9,7	13,1	17,4	19,8
Bus	49,8	66,1	91,3	109,3

Quelle: DIW 1994a, BMV 1997, Berechnungen des Öko-Instituts

Im MOVE-Szenario dagegen ist die Verkehrsleistung des ÖPNV im Jahr 2010 mehr als doppelt so hoch wie gegenwärtig und etwa doppelt so hoch wie in der Trendentwicklung. Der Anteil an der gesamten Verkehrsleistung steigt dadurch auf gut 10% an. Der Busverkehr entwickelt sich dabei etwas dynamischer, da hier durch Steigerung der Fahrzeugbeschaffung und eine Ausweitung des Fahrzeugparks vergleichsweise schnell und kurzfristig neue Kapazitäten in der gesamten Fläche geschaffen werden können. Beim Nahverkehr auf der Schiene erfahren insbesondere Straßenbahnstrecken hohe Kapazitätsausweitungen, indem beispielsweise die attraktiven und aufkommensstarken Strecken in Stadtbahnstrecken umgewandelt werden.

Während die Verkehrsleistung pro Einwohner im TREND-Szenario nur geringfügig steigt, verdoppeln sich die Personenkilometer pro Einwohner im MOVE-Szenario (Tabelle 26).

Tabelle 26: Entwicklung der Verkehrsleistung pro Einwohner im öffentlichen Nahverkehr

	1995	2000	2005	2010
	- Pkm/Einwohner -			
TREND-Szenario				
Straßenbahn, Stadtbahn, U-Bahn	119	125	133	141
Bus	611	623	634	644
MOVE-Szenario				
Straßenbahn, Stadtbahn, U-Bahn	119	159	209	237
Bus	611	803	1.100	1.305

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

5.3.4.3 Bestandsentwicklung

Entsprechend der Entwicklung der Verkehrsleistung und des Verkehrsaufkommens zeichnen sich folgende Tendenzen für den Fahrzeugbestand in der Trendentwicklung ab. Die Verkehrsleistung im schienengebundenen ÖPNV steigt leicht an. Gleichzeitig kann angenommen werden, daß die Fahrzeugauslastung in ähnlichem Umfang steigt wie in der Vergangenheit und deshalb im Jahre 2010 in etwa um 10% über der heutigen Auslastung liegt. Der Anstieg der Verkehrsleistung im ÖPNV kann deshalb weitgehend durch die Kapazitätssteigerung kompensiert werden. Das führt dazu, daß der

Fahrzeugpark bei den Bahnen im TREND-Szenario nur minimal ansteigt, während der Busbestand sogar rückläufig ist (Tabelle 27).

Tabelle 27: Entwicklung des Fahrzeugbestands im ÖPNV

	1995	2000	2005	2010
	- 1.000 Stück -			
TREND-Szenario				
Straßenbahn, U-Bahn	16,5	16,6	16,7	16,8
Bus	41,1	41,4	41,1	40,7
MOVE-Szenario				
Straßenbahn, U-Bahn	16,5	18,2	20,5	20,1
Bus	41,1	48,6	60,7	66,0

Quelle: BMV 1997, Berechnungen des Öko-Instituts

Im MOVE-Szenario verdoppelt sich der Bedarf an Verkehrsdienstleistungen des ÖPNV. Die mittlere Auslastung der Fahrzeuge wird damit ebenfalls erheblich ansteigen. Sie dürfte gut 30% über der Auslastung im TREND-Szenario liegen. Dennoch kann dadurch der Anstieg der Verkehrsleistung bei weitem nicht kompensiert werden. Der Bestand an Bahnen nimmt deshalb im MOVE-Szenario um etwa ein Fünftel zu. Der Fahrzeugpark bei den Bussen wächst sogar um gut 60%.

Dies hat Auswirkungen auf die Nachfrage nach Fahrzeugen für den öffentlichen Nahverkehr (Tabelle 28). Während die Fahrzeugnachfrage im TREND-Szenario im wesentlichen durch den Ersatzbedarf für aus Altersgründen ausscheidende Fahrzeuge determiniert wird, steigt die Nachfrage im MOVE-Szenario deutlich an. Zunächst dient die zusätzliche Fahrzeugnachfrage dabei vor allem der Erweiterung des Fahrzeugparks. Nach und nach stabilisiert sich die Nachfrage dann aufgrund des größeren Bedarfs an Ersatzfahrzeugen auf höherem Niveau.

Tabelle 28: Entwicklung der Nachfrage nach Fahrzeugen für den ÖPNV

	1995	2000	2005	2010
	- Stück -			
TREND-Szenario				
Straßenbahn, U-Bahn	736	751	761	771
Bus	2.581	3.091	3.066	3.040
MOVE-Szenario				
Straßenbahn, U-Bahn	736	1.687	1.119	893
Bus	2.581	6.767	6.254	5.588

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Über den gesamten Betrachtungszeitraum werden daher im MOVE-Szenario fast 38.000 Busse und gut 5.000 U-, S- und Straßenbahnen zusätzlich benötigt. Das entspricht einem Anstieg der aggregierten Fahrzeugnachfrage gegenüber der Referenz um gut die Hälfte bei den Bahnen und um über 90% bei den Bussen.

5.3.4.4 Technologische Auswirkungen

Im öffentlichen Verkehr gibt es vielfältige Sicherungs-, Steuerungs- und Informations- bzw. Kommunikationsaufgaben zu bewältigen. Die öffentlichen Verkehrsunternehmen nutzen schon seit langem Kommunikationstechniken, die zunehmend durch Telematikanwendungen ergänzt bzw. ersetzt werden. Die neuen Telematikanwendungen sind für den Bereich des öffentlichen Verkehrs überfällige Ergänzungen und Modernisierungen seit langem vorhandener Technologien. Dennoch kommen die Entwicklung und vor allem die Realisierung nur zögerlich voran. Eine der Ursachen ist die Mittelverteilung bei Forschung und Entwicklung von Telematikanwendungen: Der Schwerpunkt liegt eindeutig auf der Entwicklung von serienreifen Technologien für den Automobilssektor. Telematik für den ÖPNV ist dagegen ein Nischenprodukt, das individuell entwickelt und damit teuer eingekauft werden muß. Angesichts knapper kommunaler Finanzen halten sich Städte und Gemeinden bei Investitionen in die Telematikinfrastruktur zurück (Seifried 1997). Im MOVE-Szenario wird das Entwicklungs- und Umsetzungspotential der Telematik im öffentlichen Verkehr in folgenden Bereichen gezielt erschlossen:

- Steuerung und Sicherung des Betriebsablaufes
- Vorrangschaltungen an Lichtsignalanlagen
- Kommunikation und Information

5.3.5 Fahrrad

Das Fahrrad hat in den letzten Jahren durchaus an Attraktivität gewonnen. Der in den Vereinigten Staaten aufgekommene Trend, Fahrradfahren als neue attraktive Sportart (Mountainbikes etc.) und Freizeitbeschäftigung zu betrachten, wurde Anfang der 90er Jahre auch in Europa übernommen. Infolge dieses Trends stiegen dann die Absatzzahlen für Fahrräder auch in Deutschland erheblich an. Parallel zu dieser ansteigenden Benutzung des Fahrrads im Freizeitbereich ging seine Bedeutung für den Berufs- und Ausbildungsverkehr sowie für Einkaufsfahrten zurück (BMV 1997). Das Fahrrad wurde also - so könnte man interpretieren - zunehmend weniger als Verkehrsmittel für die tägliche Mobilität begriffen. Dieser Trend wird jedoch durch die zunehmende Bedeutung des Fahrrads für Freizeitaktivitäten kompensiert. Im Ergebnis zeigte sich der Fahrradverkehr daher seit Anfang der 90er Jahre weitgehend stabil.

5.3.5.1 Verkehrsaufkommen

Da grundlegende Veränderungen dieser Trends nicht absehbar sind, kann für die Trendentwicklung auch zukünftig von einer weitgehenden Konstanz des Fahrradverkehrs ausgegangen werden. Das Verkehrsaufkommen mit Fahrrädern im MOVE-Szenario steigt dagegen um fast 30% gegenüber der Trendentwicklung (Tabelle 29).

Tabelle 29: Entwicklung des Verkehrsaufkommens mit Fahrrädern im TREND- und im MOVE-Szenario

	1995	2000	2005	2010
	- Mio. Wege -			
TREND-Szenario	9.159	9.194	9.230	9.265
MOVE-Szenario	9.159	9.873	11.164	11.984

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Im MOVE-Szenario erlangt das Fahrrad eine zentrale Rolle als absolut emissionsfreies Verkehrsmittel im Umweltverbund. Insbesondere kurze Wege können vielfach gut und schnell mit dem Fahrrad zurückgelegt werden. Vor dem Hintergrund der veränderten Preisrelationen im Verkehrsbereich wird das - in der Nutzung nahezu kostenlose - Fahrrad zur attraktiven Alternative nicht nur für Freizeitaktivitäten. Der Ausbau entsprechender Fahrradinfrastruktur (sichere Abstellplätze, Fahrradspuren etc.) erhöht diese Attraktivität zusätzlich. Im Ergebnis führt das dazu, daß die auf den Fahrradverkehr entfallende Verkehrsleistung ebenso wie das entsprechende Verkehrsaufkommen im MOVE-Szenario erheblich ansteigen.

5.3.5.2 Verkehrsleistung

Die Verkehrsleistung im TREND-Szenario nimmt zwischen 1995 und 2010 leicht um gut 4% zu und bleibt damit deutlich hinter dem Anstieg der Verkehrsleistung insgesamt (16%) zurück (Tabelle 30).

Tabelle 30: Entwicklung der Verkehrsleistung mit Fahrrädern im TREND- und im MOVE-Szenario

	1995	2000	2005	2010
	- Mrd. Pkm -			
TREND-Szenario	23,7	24,1	24,4	24,8
MOVE-Szenario	23,7	29,5	38,6	40,7

Quelle: DIW 1994a, Berechnungen des Öko-Instituts

Während das Aufkommen im MOVE-Szenario um ein Drittel im Vergleich zum Trend zunimmt, erhöht sich die Verkehrsleistung sogar um fast zwei Drittel (64%). Aufgrund der gestiegenen Attraktivität des Fahrrads durch eigenständige Verkehrsführung sowie entsprechende Beschleunigungsmaßnahmen (Vorrangschaltungen für Fahrräder, Freigabe von Einbahnstraßen für Fahrräder etc.) können zunehmend auch weiter entfernt liegende Ziele mit dem Fahrrad erreicht werden. Dadurch erhöht sich die durchschnittliche zurückgelegte Wegstrecke von rund 2,7 km im TREND- auf rund 3,4 km im MOVE-Szenario.

Pro Einwohner werden demnach im Jahre 2010 rund 625 km mit dem Fahrrad zurückgelegt. Im Vergleich mit den lediglich 290 km pro Kopf im Jahre 1995 entspricht das mehr als einer Verdoppelung. Obgleich dies sicherlich ein ambitioniertes Ziel ist, kann es kaum als unrealistisch betrachtet werden. Denn diese Werte liegen noch deutlich unter den Wegstrecken, die in den Niederlanden mit dem Fahrrad bewältigt werden: Gegenwärtig werden fast 850 km pro Jahr und Einwohner mit dem Fahrrad zurückgelegt. Bis zum Jahr 2010 soll dieser Wert in den Niederlanden durch weitere Maßnahmen zur

Attraktivitätssteigerung des Fahrrads sogar auf fast 1.000 km pro Einwohner erhöht werden (ADFC 1992).

5.3.6 Zu Fuß gehen

Im TREND-Szenario werden - wie schon in der Vergangenheit - immer weniger Wege zu Fuß zurückgelegt. Mit zunehmendem Autoverkehr wurden die Straßen seit Jahrzehnten immer fußgängerunfreundlicher. Fußgänger verloren immer mehr Flächen und wurden zu häufigeren Umwegen gezwungen. Die Gehwege wurde an vielen Orten verschmälert. Dort, wo sie noch breit genug sind, um zum Flanieren einzuladen, wurden sie als Parkflächen zweckentfremdet. Insbesondere die Fußwege zum Einkauf gehen im TREND-Szenario zurück. Hier machen sich die Märkte auf der grünen Wiese bemerkbar, die in den vergangenen Jahren überall an den Schnellverkehrsstraßen am Rand der Städte errichtet wurden und die kaum mehr zu Fuß erreicht werden können. Auch in der Freizeit sinkt die Zahl der Fußwege. Das Wachstum des Autoverkehrs macht die Straßen noch unwirtlicher für die Fußgänger, die dann ebenfalls lieber ins Auto steigen.

Tabelle 31: Entwicklung der Fußwege pro Einwohner

	1995	2000	2005	2010
	- Wege/Einwohner -			
TREND-Szenario	312	307	303	299
MOVE-Szenario	312	329	363	382

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts, DIW 1994a

Tabelle 32: Jährlich zu Fuß zurückgelegte Kilometer

	1995	2000	2005	2010
	-km/Einwohner -			
TREND-Szenario	369	366	363	360
MOVE-Szenario	369	438	521	528

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts, DIW 1994a

Im MOVE-Szenario setzt ein Umdenken in der Stadtplanung ein, das den Fußgängern wieder Raum zurückgibt. Im Szenario werden entsprechende Finanzmittel für Straßenrückbau, für die Schaffung attraktiver, urbaner Plätze und Umgestaltungsmaßnahmen, die Platz für die Fußgänger zurückgewinnen, verwendet. Neue Querungsstellen und Übergänge werden geschaffen, anstatt die Fußgänger in den Untergrund abzudrängen, wo sie sich nicht ausreichend sicher fühlen. Ampelschaltungen, die die Fußgänger benachteiligen und die lange Wartezeiten verursachen, werden umgestellt. Autofreie Wohnsiedlungen werden zusehends beliebter. Neu gestaltete Wohnsiedlungen, in denen das Auto nicht die gesamte Raumgestaltung dominiert, werden allgemein beliebter, insbesondere bei Familien mit Kindern. Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung in den Innenstädten ziehen ebenfalls wieder mehr Menschen an. Verdichtetes Bauen, das gleichzeitig den Flächenverbrauch senkt, sorgt zunehmend dafür, daß die Ziele per Fuß erreichbar sind. Die Städte setzen Initiative ein, um einerseits die verkehrsberuhigten Innenstädte wieder mit Leben auch nach Geschäftsschluß zu erfüllen und anderer-

seits wohnungsnaher Infrastruktur zum Einkauf und für den Alltag zu bieten. Auf den Straßen und Plätzen kann sich wieder mehr Leben abspielen.

Diese Bemühungen werden auch anhand der Zahlen des MOVE-Szenarios sichtbar: Die Fußwege nehmen bis 2010 im Vergleich zu 1995 um 22 % zu (Tabelle 31). Im Durchschnitt geht jeder monatlich 70 Wege oder knapp sechs Wege im Monat mehr als 1995.

Allein auf Freizeitaktivitäten und Einkauf entfallen 52 der 70 zusätzlichen Wege, die bis zum Ende des Betrachtungszeitraums des MOVE-Szenarios pro Person hinzukommen. Das entspricht durchschnittlich einem Weg in der Woche. Aufgrund der Entfernungsstrukturen der Wege im Nahbereich ist sogar ein noch höheres Wachstum des Fußverkehrs denkbar, denn 20 % der Wege mit dem Auto gehen nicht über Distanzen von zwei Kilometern hinaus. Wäre das Zu-Fuß-gehen wieder attraktiver und weniger gefährlich, könnten diese Fahrten leicht eingeschränkt werden. Aber auch für das Zu-Fuß-gehen gilt, daß größere Veränderungen erst in langfristigeren Zeiträumen erreicht werden können. Hier behindern zwar keine technischen Investitionszyklen eine rasche Trendänderung. Voraussetzung ist jedoch, daß der Verkehrsraum wieder zum Aufenthaltsraum wird. Diese Umgestaltung unserer Städte ist nur auf lange Sicht über Jahrzehnte zu verwirklichen.

5.3.7 Gesamtentwicklung

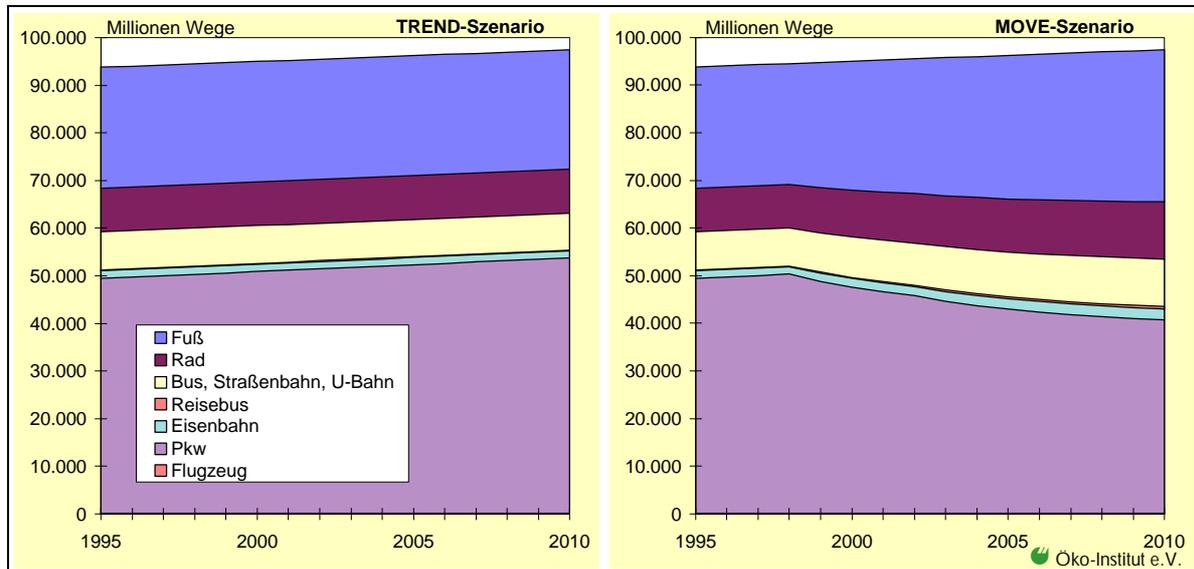
Die Zahl der Wege insgesamt nimmt im TREND-Szenario bis 2010 nur geringfügig zu (um 6 %). Doch werden die Wege zu den Zielen immer länger, so daß die zurückgelegten Personenkilometer gegenüber 1995 in der Trendentwicklung bis 2010 um ein Viertel steigen. Am ausgeprägtesten ist dieser Trend der Gesamtverkehrsentwicklung beim Freizeitverkehr.

Die Gesamtzahlen der Wege im TREND- und MOVE-Szenario sind gleich. Die gesamte Verkehrsleistung liegt im MOVE-Szenario bis 2010 nur geringfügig unter der Trendentwicklung (-4,2 %). Bis zum Jahr 2010 kann damit nur ein relativ geringer Anteil an tatsächlicher Verkehrsvermeidung erreicht werden.⁴⁹ Wird die gesamte Verkehrsleistung des motorisierten Verkehrs betrachtet, dann liegt diese im Jahr 2010 um 6,3 % unter der Trendentwicklung.

Im MOVE-Szenario sinkt die Verkehrsleistung des Autoverkehrs bis zum Jahr 2010, während die geflogenen Personenkilometer annähernd konstant bleiben. Starke Steigerungsraten verzeichnen alle Fortbewegungsarten des Umweltverbundes (Füße, Rad, öffentlicher Nahverkehr und Bahn).

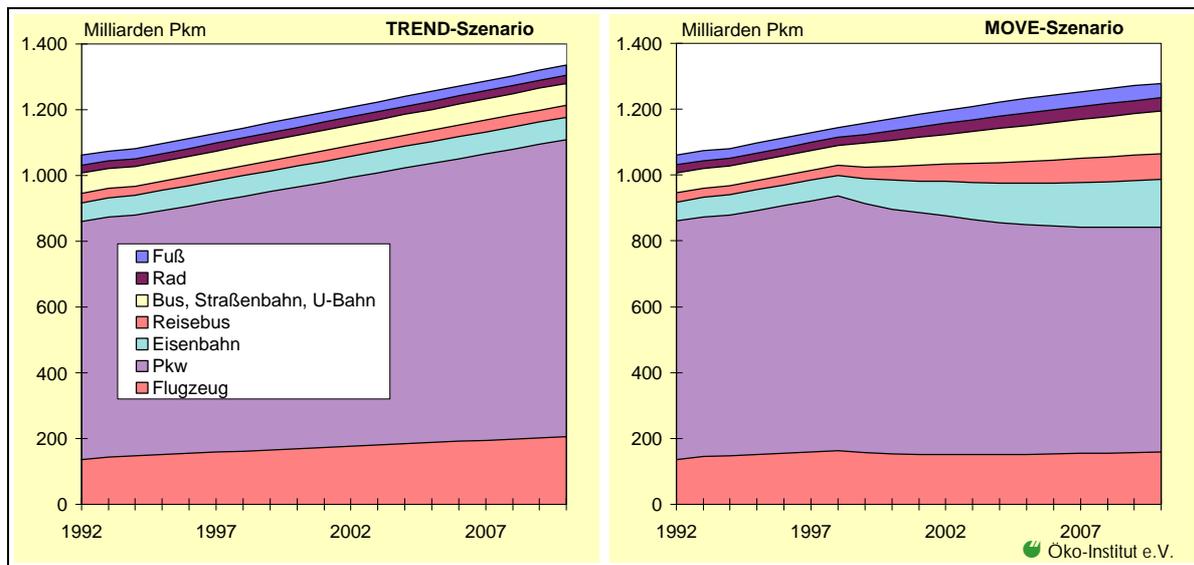
⁴⁹ Verkehrsvermeidung bedeutet im Rahmen dieser Studie, daß durch verschiedene Maßnahmen (insbesondere in den Bereichen Siedlungsentwicklung und -planung) Entfernungen zu den Zielen der verschiedenen Aktivitäten reduziert werden. Auf diese Weise verkürzt sich die Länge der zurückgelegten Wege. Damit sinkt die Verkehrsleistung (Personenkilometer), während die Zahl der unternommenen Aktivitäten und der damit verbundenen Wege konstant bleibt.

Abbildung 9: Entwicklung des Verkehrsaufkommens im TREND- und im MOVE-Szenario



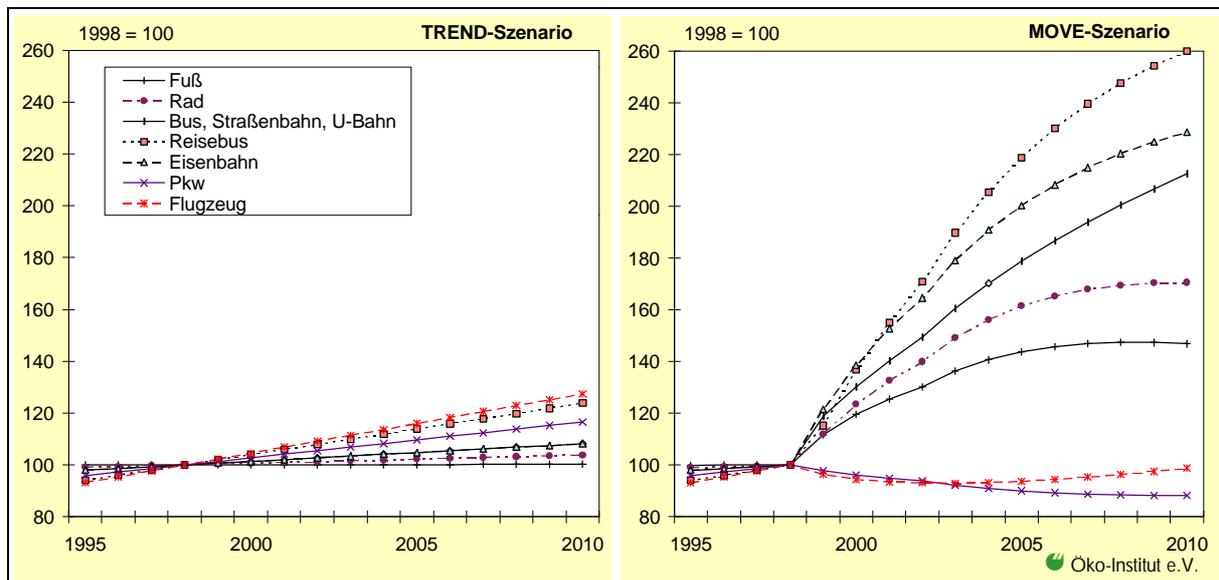
Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Abbildung 10: Entwicklung der Verkehrsleistung im TREND- und im MOVE-Szenario



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Abbildung 11: Entwicklung der Verkehrsleistung im TREND- und im MOVE-Szenario im Vergleich zu heute



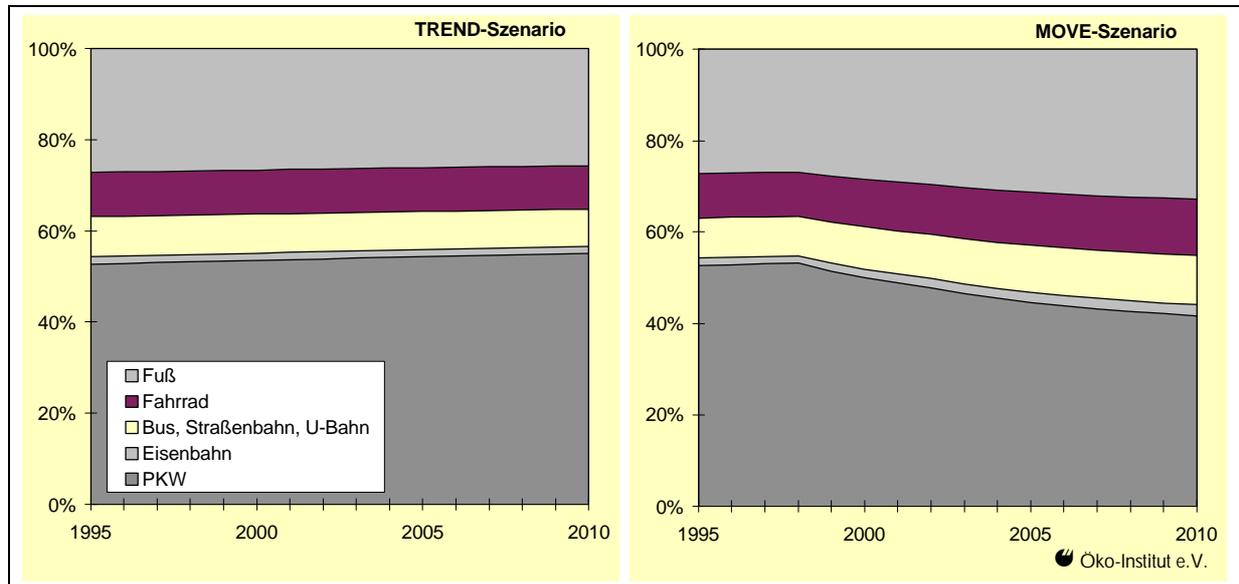
Quelle: DIW 1994a, Berechnungen des Öko-Instituts

In Abbildung 11 wird die Entwicklung der Verkehrsleistung in den beiden Szenarien verglichen. Autoverkehr und Flugverkehr nehmen im MOVE-Szenario am Ende des Betrachtungszeitraums deutlich gegenüber der Trendentwicklung ab (um 24 % bzw. 23 %). Bei allen anderen Verkehrsmitteln sind erhebliche Zuwächse gegenüber dem Trend zu verzeichnen. Für den Fußverkehr sowie für Bus, Straßenbahn und U-Bahn verdoppelt sich die Verkehrsleistung im Jahr 2010 fast gegenüber dem Trend. Bei allen anderen Verkehrsmitteln steigt die Verkehrsleistung gegenüber dem Trend um mehr als den Faktor 2 an.

Im TREND-Szenario verändert sich die Aufteilung der Wege auf die verschiedenen Fortbewegungsarten (Modal split) nur geringfügig (Abbildung 12). Das Auto gewinnt im Verhältnis zu den anderen Verkehrsmitteln weiter an Bedeutung, während der Fußverkehr wie schon in der Vergangenheit weiter verliert.

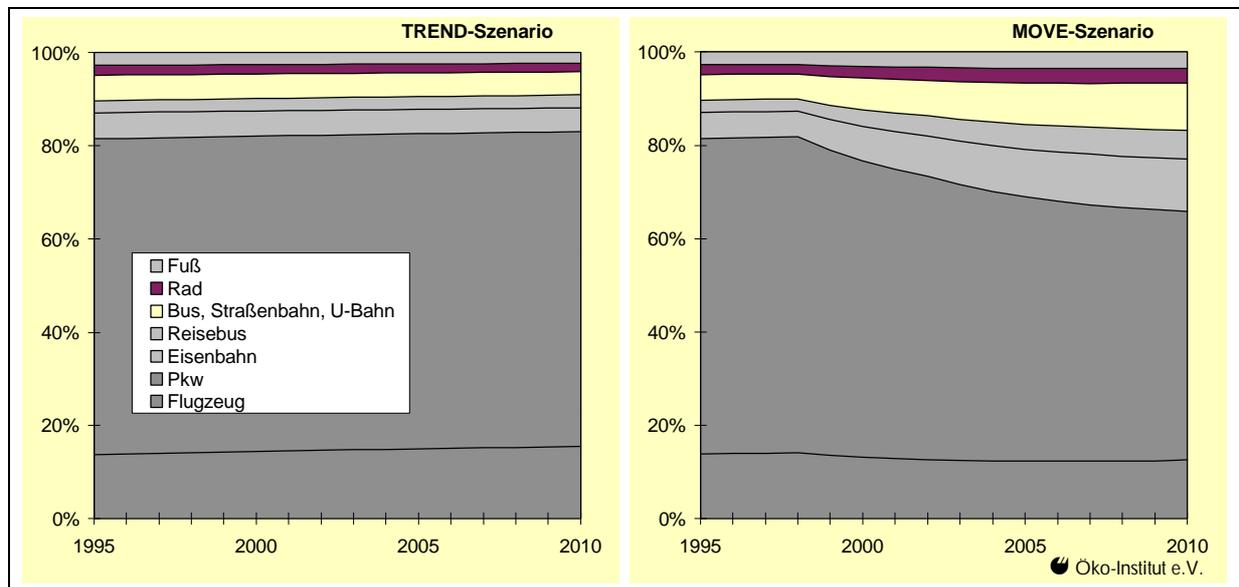
Im MOVE-Szenario kommt es bis zum Jahr 2010 zu deutlichen Veränderungen des Modal split. Der Pkw-Verkehr verliert 10 Prozentpunkte. Trotzdem bleibt es das Verkehrsmittel, das mit 42 % am häufigsten genutzt wird. Die deutlichsten Gewinner sind Fuß- und Radverkehr. In der Modal split-Betrachtung fällt insbesondere die große Zahl der kurzen Wege ins Gewicht. Aus diesem Grund sind die Veränderungen im Bahnverkehr, die bezogen auf die Gesamtzahl der Wege nur einen geringen Umfang ausmachen, kaum sichtbar. Daher wird im folgenden auch die gesamte Verkehrsleistung auf die Verkehrsmittel aufgeteilt (Abbildung 13).

Abbildung 12: Aufteilung der Wege auf die Verkehrsmittel (Modal split) im TREND- und im MOVE-Szenario



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts, DIW 1994a

Abbildung 13: Aufteilung der Verkehrsleistung auf die Verkehrsmittel im TREND- und im MOVE-Szenario



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts, DIW 1994a

Bezogen auf die Verkehrsleistung im TREND-Szenario, bleibt die gegenwärtige Aufteilung auf die Verkehrsleistung weitgehend konstant. Noch stärker als bei der Aufteilung der Wege dominiert das Auto mit 68 %. Im MOVE-Szenario ergeben sich bis zum Jahr 2010 bereits drastische Veränderungen. Auf den Pkw-Verkehr entfallen nur noch 54 % der Personenkilometer, was einem Rückgang von 14 Prozentpunkten entspricht. Die Bahn sowie der öffentliche Nahverkehr verdoppeln fast ihre Anteile

an der Verkehrsleistung im Vergleich zu heute. Gleiches trifft für den Bus-Fernreiseverkehr zu. Der Anteil des Flugverkehrs an der Verkehrsleistung bleibt praktisch konstant.

5.4 Die Schritte zur Nachhaltigkeit: Umweltentlastung durch die neue Mobilität

5.4.1 Treibhausgasemissionen

Spätestens seit dem jüngsten Klimabericht des IPCC⁵⁰ ist bekannt, daß die Atmosphäre nicht mehr wie bisher als Müllhalde für unsere Schadstoffe genutzt werden kann. Lange bevor alle Vorräte an Öl oder Erdgas aufgebraucht sein werden, wird die Grenze der Aufnahmefähigkeit der Atmosphäre für Schadstoffe erreicht. Wenn die Treibhausgasemissionen nicht gesenkt werden, muß mit drastischen Veränderungen des Weltklimas gerechnet werden.

Die Emissionen des Treibhausgases CO₂ durch den Straßenverkehr haben sich seit 1970 mehr als verdoppelt.⁵¹ Kein anderer Sektor verzeichnete einen ähnlich rasanten Anstieg.

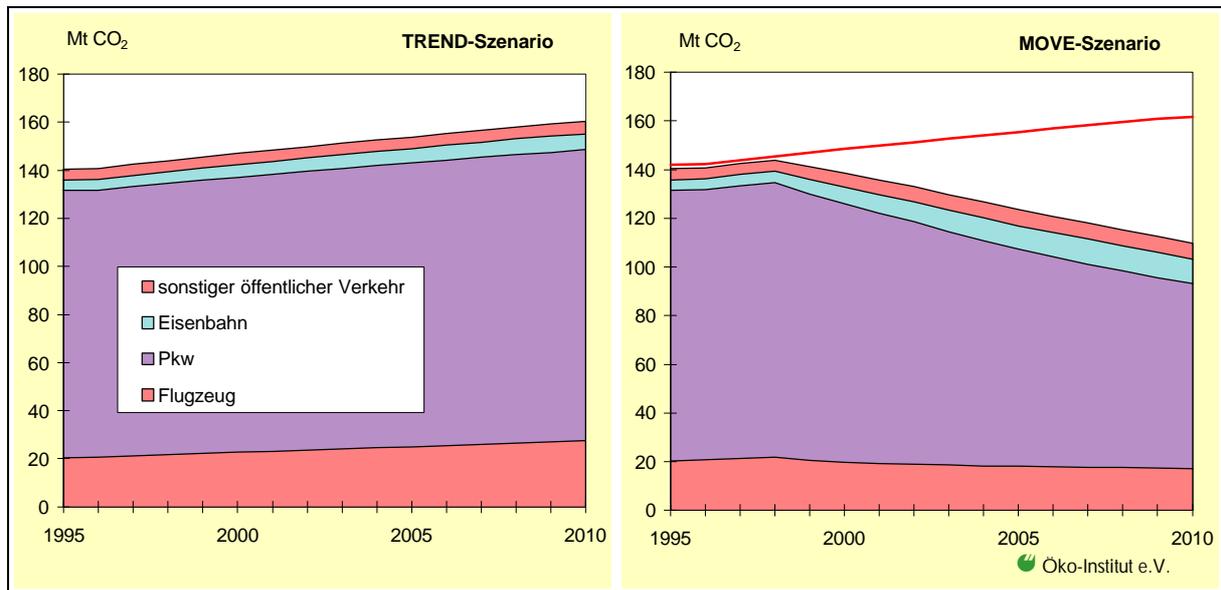
Um eine langfristige drastische Klimaveränderung zu vermeiden, hat die Bundesregierung beschlossen, den Ausstoß an Treibhausgasen bis zum Jahr 2005 um 25 % im Vergleich zu 1990 zu vermindern. Langfristig muß nach der Enquete-Kommission "Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre" der CO₂-Ausstoß bis 2050 um 80 % im Vergleich zu 1990 sinken (Enquete-Kommission 1994). Die Kohlendioxidemissionen des Straßenverkehrs sollen nach Aussage der Bundesregierung bis 2005 um mindestens 5 % gesenkt werden (UBA 1997a).

Im TREND-Szenario geht der CO₂-Anstieg durch den Verkehr ungebremst weiter. Insgesamt nehmen die Emissionen aus dem Personenverkehr bis zum Jahr 2010 um weitere 15 % zu (Abbildung 14). Auto- und Flugverkehr verursachen über 90 % der Treibhausgasemissionen aus dem Personenverkehr. Die Emissionen pro Kopf steigen im TREND-Szenario um 10 % im Vergleich zu heute an. Jeder Einwohner sorgt durch seine Fortbewegung damit im Jahr 2010 für fast zwei Tonnen CO₂ jährlich. Für die warme Wohnung und den Strom der Haushaltsgeräte liegt der Durchschnittsverbrauch gegenwärtig bei knapp 1,5 Tonnen CO₂ pro Kopf. Der Verkehr führt im TREND-Szenario dazu, daß die Klimaschutzziele für die Bundesrepublik Deutschland drastisch verfehlt werden.

⁵⁰ Intergovernmental Panel on Climate Change (Internationaler Zusammenschluß von Klimawissenschaftlern)

⁵¹ Der Anstieg betrug 230 % zwischen 1994 und 1970, bezogen auf die Emissionen der alten Bundesländer.

Abbildung 14: Entwicklung des CO₂-Emissionen des Personenverkehrs



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Im MOVE-Szenario gehen die Treibhausgasemissionen hingegen deutlich zurück. Der CO₂-Ausstoß liegt im Jahr 2010 um 31,5 % unter der Trendentwicklung. Das bedeutet 24 % weniger CO₂ als gegenwärtig. Der durchschnittliche Einwohner verbraucht nur noch 1,3 Tonnen CO₂ pro Jahr für die Verkehrsaktivitäten. Das sind 26 % weniger Emissionen pro Kopf im Personenverkehr als heute.

5.4.2 Luftqualität

Durch den Ausstoß von Kohlenwasserstoffen, Stickoxiden, Schwefeldioxid, Benzol und feinen Partikeln trägt der Verkehr zur Luftbelastung bei. Es entsteht ein Cocktail von gesundheitsgefährdenden Substanzen, der u.a. zu Erkrankungen der Atemwege und Beeinträchtigungen der Lungenfunktionen führt. Besonders die Kinder in den Städten leiden unter der permanenten Belastung.

Benzol und Partikelemissionen erhöhen das Krebsrisiko. Nach Angaben des Länderausschusses für Immissionsschutz werden über 60 % aller durch Luftschadstoffe hervorgerufenen Krebserkrankungen in Ballungsgebieten auf Rußpartikel aus Dieselmotoren zurückgeführt (LAI 1992).

In der Vergangenheit wurde eine Reihe von technischen Maßnahmen ergriffen, um die Schadstoffbelastung zu senken. Durch die Einführung der Katalysatoren wurde der Schadstoffausstoß pro Fahrzeug auch erheblich vermindert. Doch insgesamt wird dieser Effekt nicht voll wirksam, weil gleichzeitig immer mehr gefahren wird. Die Zunahme der Autos und der zurückgelegten Strecken kompensieren einen großen Teil der Minderungen durch neue Abgastechnologien.

Zum Schutz der Böden und der Wälder vor versauernd wirkenden Substanzen und zur Vermeidung der Bildung von gesundheitsgefährdenden Konzentrationen an bodennahem Ozon müssen die Stickoxid-Emissionen erheblich reduziert werden. Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen hält eine Reduktion der Stickoxidemissionen von 80 % bis zum Jahr 2005 im Vergleich zu 1987 für notwendig (SRU 1994). Die bisher ergriffenen Maßnahmen haben den Stickoxid-Ausstoß erst um ca. 30 % gesenkt. Der Verkehr trägt derzeit zu zwei Dritteln der Stickoxid-Emissionen bei (UBA 1997b).

Bei den Partikelemissionen müssen die Emissionen in den Städten langfristig sogar um 99 % gesenkt werden (UBA 1997c).

Die Emissionen der verschiedenen Luftschadstoffe im TREND- und im MOVE-Szenario wurden nicht einzeln berechnet. Im Zuge neuer Emissionsrichtwerte in der EU können bereits in der Trendentwicklung erhebliche Minderungen bei den Stickoxidemissionen erreicht werden. Ab dem Jahr 2000 tritt der verschärfte Schadstoffgrenzwert Euro 3 in Kraft, und ab dem Jahr 2005 soll der Emissionsrichtwert Euro 4 gelten. Für die Trendentwicklungen wird durch die Einführung von Euro 3 bis zum Jahr 2010 ein Rückgang der Stickoxidemissionen aus dem Pkw-Verkehr um 63 % im Vergleich zu 1995 erwartet. Die weitere Verschärfung durch die Euro-4-Norm läßt die NO_x-Emissionen im Trend sogar um 72 % im Vergleich zu 1995 sinken (Öko-Institut/Gaßner, Groth und Siederer 1998, ifeu (1997)).

Im MOVE-Szenario geht die Fahrleistung der Autos bis zum Jahr 2010 gegenüber der Trendentwicklung um 31 % zurück. Das bedeutet, daß auch bei den Stickoxidemissionen ein zusätzlicher Rückgang stattfinden wird, der noch deutlich über die für die Trendentwicklung prognostizierte Minderung hinausgeht.

5.4.3 Lärmbelastung

Lärm ist mittlerweile für fast jeden Menschen eine Begleiterscheinung des Alltags, die viele in ihrem Wohlbefinden erheblich beeinträchtigt. 70 % der Menschen in Deutschland fühlen sich durch den Straßenverkehrslärm gestört (UBA 1997c). Im Jahr 1990 waren bereits 16 % der Bevölkerung mit Lärmpegeln durch Straßenverkehr von über 65 dB(A) tagsüber belastet, bei dem ein erhöhtes Risiko von Herz-Kreislaufkrankungen vorhanden ist (UBA 1997a). Durch Schienenverkehr mußten 1990 ungefähr 3 % der Bevölkerung diesen Lärmpegel ertragen (UBA 1997a). Im OECD-Projekt zu nachhaltigem Verkehr wurde ein Lärmpegel von 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht als Kriterium für eine umweltverträgliche und nachhaltige Mobilität gewählt (UBA 1997c).

Im TREND-Szenario steigt die Fahrleistung des Autoverkehrs um 19 % gegenüber 1997 an. Auch beim Lärm entsteht damit die Situation, daß zwar technische Maßnahmen wie lärmarme Reifen und leise Straßendecken die Belastung verringern können, daß der Zuwachs an Verkehr die erreichte Minderung jedoch schnell wieder auffrißt. Die Gesundheitsbelastung durch den Lärm nimmt damit noch zu. Es geht weiterhin Lebensqualität in den Städten verloren. Der Aufenthalt im Straßenraum wird für Fußgänger und Radfahrer noch unerträglicher.

Im MOVE-Szenario werden jährlich 18 % weniger Kilometer mit dem Auto gefahren als gegenwärtig. Dies bedeutet auch deutlich weniger Lärm und weniger Gesundheitsgefährdungen durch die Lärmbelastung. Tempo 30 als Regelgeschwindigkeit in den Städten und Tempolimits außerorts führen im MOVE-Szenario zu zusätzlicher Entlastung, die den Lärmpegel um zwei bis maximal fünf 5 dB(A) mindert (UBA 1995).

Die Verkehrsleistung des Personenschienenverkehrs ist im MOVE-Szenario mehr als doppelt so hoch wie in der TREND-Entwicklung. Damit steigt potentiell auch die Lärmbelastung entlang der Schienenstrecken. Daher wurden im MOVE-Szenario erhebliche Investitionen in Lärmschutzmaßnahmen und ein Sanierungsprogramm an Schienenwegen einkalkuliert, um die Menschen an den Schienenverbindungen zu entlasten. Diese Mittel werden in technische Maßnahmen zur Lärminderung bei der

Bahn wie lärmtechnisch verbesserte Züge, Radabsorber, Schallschutzschürzen oder niedrige Schallschutzwände investiert. Damit kann die Belastung der Menschen, die an Schienenstrecken leben, unter die Belastungsschwelle von 55 dB(A) gesenkt werden (UBA 1997a). Auch im Straßenverkehr sind zusätzliche Investitionen vorgesehen, um neben der Senkung der Fahrten und Geschwindigkeiten auch durch lärmarme Fahrbahnen die technischen Potentiale zur Lärminderung auszuschöpfen. Insgesamt werden im Zeitraum von 1998 bis 2010 zusätzlich 4,6 Milliarden DM in Lärmschutzprogramme investiert (in Preisen von 1991). Durch die Reduktion des motorisierten Verkehrs, die verringerten Geschwindigkeiten und die Lärmschutzmaßnahmen wird eine neue Lebensqualität in den Städten erreicht: Die Lärmbelastung durch den Personenverkehr liegt wieder unterhalb der gesundheitsbelastenden Lärmpegel.

5.4.4 Flächenverbrauch

In keinem europäischen Land sind seit Ende des zweiten Weltkrieges so viele Straßen gebaut worden wie in der Bundesrepublik Deutschland. Die in der Statistik erfaßten Verkehrsflächen geben jedoch nur einen Teil der Fläche wieder, die tatsächlich vom Verkehr verbraucht wird. Ein großer Teil der privaten Parkplätze, Tankstellen oder Straßenmeistereien werden beispielsweise nicht mitgezählt. Auch die daran angrenzenden Flächen sind nicht mehr oder nur noch beschränkt nutzbar, da sie vom Verkehr beeinträchtigt werden.

Die Zahl der unzerschnittenen verkehrsarmen Flächen ist im früheren Bundesgebiet allein zwischen 1977 und 1987 um 15 % auf 296 zurückgegangen (Lassen 1990). In den alten Bundesländern gab es 1987 nur noch knapp 300 Gebiete, in denen man zwei Stunden in einer Richtung spazieren gehen konnte, ohne eine relativ befahrene Straße überqueren zu müssen (Wuppertal-Institut 1995). Der Anteil dieser verkehrsarmen Flächen lag 1987 bei weniger als einem Fünftel der Gesamtfläche.

Es ist schwierig, für den Flächenverbrauch Kriterien und Zielwerte für eine nachhaltige Entwicklung zu definieren. Im OECD-Projekt zum nachhaltigen Verkehr (EST) wurde vorgeschlagen, daß die Fläche für den motorisierten Verkehr nicht größer sein sollte als die Fläche, die benötigt würde, wenn alle Einwohner gleichzeitig mit dem Bus fahren würden (UBA 1997c). Für eine typische europäische Stadt wird diese Fläche auf 5 % der Gesamtfläche geschätzt. Allerdings hängt solch ein Zielwert auch stark von den lokalen Verhältnissen wie beispielsweise der Bevölkerungsdichte ab.

Im TREND-Szenario wächst der Pkw-Bestand weiter. Damit steigt auch der Bedarf an Parkflächen für die Autos. Wenn für jeden zusätzlichen Pkw im Jahr 2010 ein Stellplatz einberechnet wird, dann wird im Vergleich zu 1997 eine zusätzliche Fläche von 106 km² zugeparkt (Tabelle 33). Diese Fläche entspricht der Größe der Stadt Kassel.

Tabelle 33: Stellplatzbedarf des Pkw-Bestands

	1995	2000	2005	2010
	- km ² -			
TREND-Szenario	505	544	583	623
MOVE-Szenario	505	523	511	498

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Im MOVE-Szenario geht der Gesamtbestand an Autos zurück. Im Vergleich zum Trend wird die Parkfläche um 125 km² verringert. Eine Fläche größer als Kiel oder Darmstadt bliebe dann frei von parkenden Autos.

5.4.5 Unfälle

Die Maßnahmen im MOVE-Szenario führen zu deutlich geringeren Fahrleistungen im Straßenverkehr und damit wahrscheinlich auch zu weniger Unfällen. Vor allem aber sorgen Tempolimits für einen Rückgang der Straßenverkehrstote. Beim Umbau der Städte wird die Aufteilung des Straßenraums stärker an den Bedürfnissen des nichtmotorisierten Verkehrs orientiert. Fußgänger und Radfahrer gewinnen an Raum auf den umgestalteten Straßen, was ihre Sicherheit ebenfalls vergrößert. Auf diese Weise wird im MOVE-Szenario die Zahl der Unfallopfer deutlich gesenkt.

Das Umwelt- und Prognose-Institut (UPI) in Heidelberg hat für zahlreiche Strecken, auf denen Geschwindigkeitsbegrenzungen vorgenommen wurden, die Unfallstatistiken untersucht (UPI 1997). Auf der Basis empirischer Ergebnisse aus Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Hessen wurde errechnet, daß durch die Einführung einer Tempo-100-Regelung die Zahl der Verunglückten um knapp 5.000 zurückgehen würde. Dabei teilt sich der Rückgang bei den Personenschäden wie folgt auf: 200 Tote, 1.600 Schwerverletzte und 3.000 Leichtverletzte. Durch ein Geschwindigkeitskonzept 100/80/30 könnten nach Aussage des UPI pro Jahr in der Bundesrepublik Deutschland 2000 Menschenleben gerettet und über 100.000 Verletzte vermieden werden.

Ein Tempolimit (100/80/30) würde insbesondere auch den Kindern und älteren Menschen zugute kommen. Wie notwendig die Maßnahme ist, zeigen die aktuellen Zahlen des TÜV: In keinem europäischen Land verunglückten 1996 nach Angaben des Verbandes der Technischen Überwachungsvereine (VdTÜV) so viele Kinder im Straßenverkehr wie in Deutschland. Bei der Zahl der im Straßenverkehr verletzten Kinder hält die Bundesrepublik 1996 eine traurige europäische Spitzenstellung. Dies entspreche mehr als einem Drittel aller jugendlichen Verkehrstote in den Ländern Westeuropas.⁵²

5.5 Infrastruktur

Der Wandel in der Mobilität, der durch den Übergang vom TREND- zum MOVE-Szenario charakterisiert wird, muß durch entsprechende Veränderungen bei den Infrastrukturausgaben flankiert werden: Statt für weiteren Straßen- und Flughafenausbau sollen die verfügbaren Mittel vor allem für den Ausbau der Eisenbahn, den ÖPNV sowie den nichtmotorisierten Verkehr verwendet werden.

5.5.1 Straßenbau

5.5.1.1 Fernstraßen

Im TREND-Szenario wird entsprechend den Planungen im Bundesverkehrswegeplan das Straßennetz weiter ausgebaut (BMV 1995, BMV 1992). Ungefähr 55 % der Finanzmittel des Bundes für die Bundesfernstraßen fließen derzeit in die Unterhaltung und den Betrieb des Fernstraßennetzes. Die

⁵² dpa/Badische Zeitung 15.8.97

verbleibenden 45 % werden für Aus- und Neubaumaßnahmen verwendet (BMV 1995). Im Zeitraum 1998 bis 2010 werden im TREND-Szenario in den Fernstraßenbau ca. 127 Mrd. DM ausgegeben. Davon entfallen ca. 4,8 Milliarden DM auf den Aus- und Neubau von Bundesfernstraßen.

Im MOVE-Szenario werden die Ausgaben für den Straßenbau stark vermindert. Das Straßennetz bleibt im wesentlichen auf dem heutigen Stand. Es fallen lediglich Ausgaben an, die für die Ausbesserungen und den Erhalt bestehender Verkehrswege notwendig sind. Das Investitionsvolumen im MOVE-Szenario umfaßt daher lediglich 6,4 Mrd. DM jährlich bzw. einer Summe von 77 Mrd. DM für den Zeitraum von 1998 bis 2010. Darunter fallen vor allem Ersatzinvestitionen. Das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung hat in einer Untersuchung ebenfalls den Rückgang der Straßenbauinvestitionen in einem Szenario „forcierter Umweltschutz“ quantifiziert (UBA 1993a). Das DIW geht in diesem Szenario davon aus, daß das Straßennetz auf dem bestehenden Stand erhalten wird, geplante Ortsumgehungen werden gebaut, Unfallschwerpunkte beseitigt und begonnene Bauprojekte aus dem „Überhang“ des BVWP zu Ende geführt. Im MOVE-Szenario werden die Ausgaben für den Fernstraßenbau um jährlich 40 % gegenüber den Ausbauplanungen des Bundesverkehrswegeplans (die dem TREND-Szenario entsprechen) reduziert.

Nach Angaben des Straßenbauberichts des Bundesverkehrsministers betragen die Kosten der laufenden Unterhaltung von Bundesfernstraßen im Jahr 1994 16,4 % der gesamten Ausgaben für die Bundesfernstraßen (BMV 1995). Für die Fortschreibung bis zum Jahr 2010 im TREND-Szenario wird davon ausgegangen, daß sich die Unterhaltskosten proportional zum Bruttowert des Fernstraßennetzes entwickeln. Unterschiede in den Unterhaltskosten zwischen TREND- und MOVE-Szenario fallen lediglich für die nichtgebauten Straßen an. Die Investitionen für den Straßenbau sind im vorigen Abschnitt geschätzt worden. Daraus lassen sich die szenariobedingten Unterschiede der Unterhaltungskosten berechnen. Diese sind relativ gering, da das Investitionsvolumen der Jahre 1998 bis 2010 im Vergleich zum historisch gewachsenen Bruttoanlagevermögen nur einen verhältnismäßig kleinen Anteil ausmacht. Für das TREND-Szenario ergeben sich nach diesem Ansatz Kosten von 38 Mrd. DM für den Zeitraum 1998 bis 2000, die Unterhaltungskosten im MOVE-Szenario liegen bei 36 Mrd. DM für den gleichen Zeitraum.

5.5.1.2 Sonstiges Straßennetz

Das Straßennetz neben den Bundesfernstraßen ist sehr heterogen in seiner Struktur wie auch in seiner Finanzierung.⁵³ Es existieren keine Gesamtplanung, sondern differierende regionale und lokale Planungskonzepte, so daß es schwierig ist abzuschätzen, in welchem Maß sich die Ausgaben für Investitionszwecke zwischen den beiden Szenarien verändern.

Im TREND-Szenario dieser Studie werden die Daten des DIW übernommen. Das DIW schätzte für den Zeitraum 1991-2000 einen Investitionsbedarf von ca. 58 Mrd. DM für den Erhalt des kommunalen Straßennetzes (zu Preisen von 1988) (UBA 1993a). Für die Neuinvestitionen in kommunale Straßen geht das DIW Trendszenario von einem jährlichen Investitionsbedarf von 1,83 Mrd. DM (zu Preisen von 1988) bei einem Netzzuwachs zwischen 1000 und 1200 km jährlich aus. Für den Zeitraum 1998

⁵³ Zu diesem Straßennetz zählen sowohl die Straßen, die von Land, Kreisen und Stadtstaaten finanziert werden. Das Spektrum reicht von Landwirtschaftswegen und Wohnstraßen bis zu bundesstraßenähnlichen Verbindungen zwischen Ortschaften.

bis 2010 ergeben sich damit im TREND-Szenario Investitionskosten in der Höhe von rund 22 Mrd. DM.

Im MOVE-Szenario werden im Gegensatz zum DIW-Szenario „forcierter Umweltschutz“ zusätzliche Annahmen hinsichtlich einer verkehrssparenden Infrastruktur getroffen (z.B. verdichtete Bebauung), die zu zusätzlichen Einsparungen bei den Bauinvestitionen der kommunalen Verkehrsinfrastruktur führen. Die Investitionen im MOVE-Szenario belaufen sich auf 13 Mrd. DM im Zeitraum 1998-2000. Die Investitionen in den Unterhalt und den Betrieb des kommunalen Straßennetzes liegen im MOVE-Szenario ebenfalls leicht unter dem Trendszenario, da weniger kommunale Straßen gebaut werden.

5.5.2 Verkehrsflughäfen

Das TREND-Szenario sieht den Ausbau der Verkehrsflughäfen nach den bestehenden Planungen vor. Die Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen geht von einem Investitionsbedarf von ca. 20 Milliarden DM für die geplanten Ausbauten und Kapazitätserhöhungen der Flughäfen in Deutschland aus (ADV 1997). Der Ausbau des Flughafens Berlin-Schönefeld zum Großflughafen ist in diesen Angaben noch nicht enthalten und wird von der ADV auf 7 Milliarden DM geschätzt. Diese Angaben der ADV werden für das TREND-Szenario übernommen.

Im MOVE-Szenario werden keine neuen Flughafenkapazitäten gebaut. Die geplanten Investitionen in S-Bahn-Anschlüsse und Bahnanschlüsse der Flughäfen und in die Flugsicherheit werden weiterhin getätigt.

5.5.3 Bahn

Für die Quantifizierung der Investitionen in die Schaffung einer Flächenbahn im MOVE-Szenario wäre eine regional differenzierte Betrachtung des vorhandenen Bahnnetzes, der noch vorhandenen stillgelegten Strecken, des Streckenstandards und -zustandes sowie der Bevölkerungs- und Siedlungsstruktur wünschenswert, um genaue Daten für den Investitionsbedarf in das Projekt „Flächenbahn“ zu erhalten. Eine solche Analyse wäre sinnvollerweise mit Hilfe von geographischen Informationssystemen zu bearbeiten. Bisher liegt eine für die gesamte Bundesrepublik durchgeführte, aber regional differenzierte Analyse zu den Umsetzungskosten des Flächenbahnkonzeptes leider nicht vor, gleichzeitig würde sie den Rahmen dieser Studie eindeutig sprengen.

Im MOVE-Szenario werden folgende Infrastrukturmaßnahmen bei der Bahn vorgenommen:

Überall im Lande werden Nebenbahnstrecken modernisiert, wieder in Betrieb genommen und neu aufgebaut. Diese verhältnismäßig kurzen Bahnlinien (ca. 10 - 20 km) werden mit automatischer Sicherungstechnik versehen und erlauben damit einen rationellen Zugbetrieb. Neben der Erschließung der Region übernehmen sie darüber hinaus Zubringerfunktion für das regionale Netz und für die Hauptstrecken. Insgesamt wird das Streckennetz um rund 1.800 km erweitert. Das bereits bestehende Streckennetz wird parallel dazu vollständig modernisiert. Abschnittsweise werden zur Erweiterung der Streckenkapazität Parallelgleise gebaut (versetzte Dreigleisigkeit).

Das Hauptstreckennetz wird von Regionalstrecken ergänzt, die ebenfalls auf einen hohen technischen Standard gebracht werden (moderne Signaltechnik, moderne Bahnübergangssicherung). Ein-

gleisige Strecken erhalten zweigleisige Begegnungsabschnitte, um „fliegende“ Zugkreuzungen zu ermöglichen. Damit wird die Leistungsfähigkeit und die Zuverlässigkeit des Bahnbetriebs erhöht.

Als weitere betriebliche Voraussetzung für den integralen Taktfahrplan werden die Bahnhöfe umgebaut, so daß aus allen Richtungen zeitgleiche Einfahrten möglich sind und die Hauptdurchfahringleise für schnellere Züge (mit und ohne Halt) freigehalten werden können. Infolge der breiten Verfügbarkeit von Triebwagen und Triebzügen können die Kopfbahnhöfe erhalten bleiben.

Neue Haltepunkte bringen die Eisenbahn näher an die Kunden heran. Sie werden an Siedlungsschwerpunkten, Schulstandorten und in Gewerbegebieten eingerichtet und teilweise auch als Verknüpfungspunkt mit dem Busverkehr angelegt. Die vorhandenen Bahnhöfe werden modernisiert und zu attraktiven städtebaulichen Keimzellen entwickelt. Ihre Hauptaufgabe bleibt die Schnittstelle zwischen individuellem Verkehr und den öffentlichen Verkehrsmitteln.

Insgesamt werden im MOVE-Szenario jährlich etwa 5,6 Milliarden DM mehr in den Ausbau der Bahninfrastruktur fließen als in der Trendentwicklung. Im gesamten Zeitraum zwischen 1999 und 2010 stehen also gut 67 Milliarden DM mehr für Infrastrukturinvestitionen zur Verfügung, davon fast 28 Milliarden DM für Haltepunkte und Bahnhöfe.

Zusätzlich zu den Maßnahmen der Eisenbahnstrecken kann die Kapazität des Schienennetzes durch den Einsatz moderner Fahrzeuge erhöht werden. Insgesamt kann durch die Mobilisierung dieser Kapazitätsreserven die Leistungsfähigkeit des Schienennetzes gegenüber der Trendentwicklung fast verdoppelt werden.

5.5.4 ÖPNV

In vielen Städten werden die bestehenden Straßenbahnnetze ausgebaut und ergänzt. An Orten, wo vor Jahrzehnten der Straßenbahnbetrieb eingestellt und auf Busse umgestellt wurde, wird in den Wiederaufbau eines Straßenbahnnetzes investiert. Großstädte mit U-Bahn-Netzen setzen bei Netzergänzungen wieder auf die Straßenbahn. Wo noch keine S-Bahn-Netze existieren, werden die Straßenbahnen über bestehende Bahnstrecken als Regionalstraßenbahnen bis in das Umland geführt. Dadurch wird ein kostengünstigerer Betrieb als mit der Eisenbahn möglich. Mittels kurzer Netzergänzungen können die Regionalstraßenbahnen bis in die Zentren der Umlandgemeinden oder in die weiträumigen Gewerbegebiete hinein geführt werden.

In der Vergangenheit ist die Länge des Schienennetzes trotz erheblicher Investitionen rückläufig gewesen. Statt in "schwere Stadtbahnen" fließen die Mittel deshalb im MOVE-Szenario in "leichte Niederflurstraßenbahnen" (Monheim 1996). Insgesamt wird das Straßenbahnnetz dabei um rund 550 km erweitert.

In allen Städten und Gemeinden über 10.000 Einwohnern mit kompakter Siedlungsstruktur werden Finanzmittel in moderne lokale ÖPNV-Systeme investiert, die bis in die Stadtteile hinein die Bevölkerung mit einem vertakteten ÖPNV-Angebot versorgen. Im Idealfall treffen sich alle Buslinien im 15- oder 30-Minuten-Takt am Bahnhof oder an einer zentralen Rendezvous Haltestelle im Ort und ermögli-

chen so ein schnelles und bequemes Umsteigen zu jedem gewünschten Ziel innerhalb der Ortsteile und auf andere öffentliche Verkehrsmittel.

Alles in allem erfordern die Maßnahmen zur Kapazitätserweiterung und Attraktivitätssteigerung im ÖPNV einen zusätzlichen Investitionsaufwand von jährlich 1,5 Milliarden DM. Im Vergleich zum TREND-Szenario stehen damit im MOVE-Szenario insgesamt rund 18 Milliarden DM zusätzlich für den Ausbau der ÖPNV-Infrastruktur zur Verfügung.

5.5.5 Lebensraum für Rad- und Fußgänger

Zahlreiche soziale Funktionen des Straßenraums sind in den vergangenen Jahrzehnten stark eingeschränkt, vernachlässigt und teilweise völlig verdrängt worden. Die Straßen und Plätze wurden nicht mehr als Orte des Aufenthaltes, der Begegnung und des Spiels betrachtet und behandelt, sondern lediglich als Orte des motorisierten Straßenverkehrs. Damit war ein erheblicher Verlust an sozialer und urbaner Lebensqualität verbunden. Um die an vielen Orten verlorene Lebensqualität wiederherzustellen, ist eine Vielzahl von Maßnahmen erforderlich. Neben geringeren Geschwindigkeiten im Straßenverkehr, der Reduzierung von Lärm- und Schadstoffen zählen hierzu auch viele bauliche Maßnahmen, die den Straßenraum attraktiver für Fußgänger und Radfahrer gestalten und die Lebens- und Wohnqualität der Städte steigern. Die Palette möglicher gestalterischer Maßnahmen ist umfangreich und reicht von der Einengung der Fahrbahnen, der Reduzierung von Fahrspuren und -breiten, der Verbreiterung von Gehwegen, der Umgestaltung von Parkflächen bis zur attraktiven Gestaltung von Plätzen oder der Einrichtung von Spielräumen und Spielstraßen. Abgesehen davon wird im MOVE-Szenario auch ein allmähliches Umdenken bei den Planern und Planerinnen unterstellt, so daß auch die „konventionellen“ Straßenbaumittel in stärkerem Maße dazu genutzt werden, Fuß- und Radverkehr zu fördern.

Das Investitionsvolumen dieser Maßnahmen kann aufgrund der Heterogenität der Maßnahmen nur sehr grob geschätzt werden. Aufgrund einer empirischen Untersuchung des Deutschen Instituts für Urbanistik wird im TREND-Szenario von Investitionskosten in der Höhe von 5,7 Mrd. DM ausgegangen und im MOVE-Szenario von 7,8 Mrd. DM jährlich (Difu 1992). Über den gesamten Zeitraum betrachtet, werden im MOVE-Szenario zusätzlich 23 Milliarden DM in Maßnahmen investiert, die die Aufenthaltsqualität der Straßen und Plätze für Fußgänger und Radfahrer steigern.

6 Wirtschaftliche Auswirkungen und Beschäftigungseffekte

Eine Umstrukturierung des Verkehrssektors in Richtung einer umweltverträglicheren und nachhaltigeren Mobilität hat Rückwirkungen auf die gesamte Wirtschaftsstruktur eines Landes. Insbesondere die Wirkungen auf den Arbeitsmarkt und die Beschäftigung sind immer wieder Gegenstand von kontroversen Diskussionen: Auf der einen Seite wird warnend auf die drohenden Arbeitsplatzverluste - z. B. in der Automobilindustrie - hingewiesen. Auf der anderen Seite gibt es aber auch Branchen, die von einer neuen Mobilität profitieren werden, d.h. es wird zu Strukturverschiebungen zwischen den verschiedenen Sektoren der Volkswirtschaft kommen.

Wir untersuchen in diesem Abschnitt den Nettoeffekt der Beschäftigungswirkung, also den Saldo aus Arbeitsplatzverlusten und -gewinnen. Dieser ist für die Bewertung aber nicht allein ausschlaggebend, denn auch bei insgesamt deutlich positiven Nettoeffekten stellt der Verlust des Arbeitsplatzes für die einzelnen immer ein hartes Schicksal dar. Wichtig sind deshalb auch die Perspektiven für die Beschäftigung insgesamt sowie die Auswirkungen auf Regionalwirtschaft und Wirtschaftsstruktur. Neben den quantitativen Wirkungen einer neuen Mobilität auf die Beschäftigung bis zum Jahre 2010 legen wir deshalb auch die qualitativen Auswirkungen dar.

6.1 Vorgehensweise

6.1.1 Grundsätzliche Überlegungen zur Methodik

Die Abschätzung der Beschäftigungswirkungen einer neuen Mobilität bis zum Jahr 2010 erfolgt auf Basis einer Input-Output-Analyse. Grundgedanke dieses methodischen Ansatzes ist, daß die Erhöhung der Produktionskosten in einem Sektor (beispielsweise aufgrund strengerer Auflagen) zu zusätzlichen Umsätzen in anderen Sektoren führt, nämlich dort, wo die kostenverursachenden Technologien produziert werden. Kosten auf der einen Seite bedeuten also immer auch Einnahmen auf der anderen Seite.

Im Hinblick auf die Beschäftigung im Verkehrssektor ergibt sich daraus folgendes: Sinkt beispielsweise in der Automobilindustrie und in der Mineralölwirtschaft die Beschäftigung aufgrund der Erhöhung der Mineralölsteuer, so geht dies einher mit einer verstärkten Nachfrage in den Sektoren, die öffentliche Verkehrsleistungen anbieten (Eisenbahn und sonstiger Verkehr). Dem nachfragebedingten Rückgang der Beschäftigung in der Mineralölwirtschaft und in der Automobilindustrie steht also ein Anstieg der Beschäftigung in den Sektoren des öffentlichen Verkehrs gegenüber. Würden die betroffenen Sektoren ansonsten gleiche Bedingungen hinsichtlich der im folgenden erläuterten Einflußfaktoren aufweisen, so wäre die Umschichtung der Nachfrage insgesamt beschäftigungsneutral.⁵⁴

Für den Gesamteffekt auf die Beschäftigung sind vor allem folgende Einflußfaktoren entscheidend:

- Die Beschäftigungsintensität: Sie ist ein Maß für den Umfang, in dem Arbeitsleistung unmittelbar zur Erstellung der gesamten Produktion eines Sektors eingesetzt wird. Wird die Nachfrage von ei-

⁵⁴ Da jedoch nicht alle Beschäftigten der Automobilindustrie aufgrund ihrer zum Teil sektorspezifischen Qualifikation unmittelbar einen Arbeitsplatz in dem anderen Sektor finden, wäre bereits unter diesen Bedingungen durchaus mit einem zumindest vorübergehenden Anstieg der Arbeitslosigkeit zu rechnen (friktionale Arbeitslosigkeit).

nem Sektor mit niedriger vollständig auf einen Sektor mit höherer Beschäftigungsintensität verlagert, so werden insgesamt mehr Arbeitskräfte benötigt.⁵⁵

- Die Importintensität: Sie ist ein Maß für den Umfang der Importe von Rohstoffen und Vor- bzw. Zwischenprodukten, die in den Produktionsprozeß eines Sektors einfließen. Bei vollständiger Verlagerung der Nachfrage von einem Sektor mit hoher auf einen Sektor mit niedriger Importintensität steigt der Bedarf an Arbeitskräften im Inland. Dies ist darauf zurückzuführen, daß insgesamt mehr im Inland produziert und statt dessen weniger importiert wird.⁵⁶

Da sich alle Kennwerte zwischen den verschiedenen Branchen einer Volkswirtschaft sehr stark unterscheiden, führen Veränderungen im Verkehrssystem zu Nachfrageverschiebungen mit positiven wie

Input-Output-Analyse

In einer Volkswirtschaft löst eine zusätzliche Nachfrage - ein sogenannter **Primärimpuls** - eine Reihe von Folgeeffekten aus. Beispielsweise werden in der Automobilindustrie nicht alle Bauteile von der kleinsten Schraube bis zum Sitzbezug selbst gefertigt. Statt dessen werden Vor- und Zwischenprodukte, sogenannte **Vorleistungen** wie z.B. Stahlblech, aus dem Sektor Eisen und Stahl bezogen. Wenn die Nachfrage nach Kraftfahrzeugen steigt, steigt also indirekt bzw. vorleistungsbedingt auch die Nachfrage im Sektor Eisen und Stahl und natürlich auch in allen anderen Sektoren, die Bauteile oder Vor- und Zwischenprodukte an die Automobilindustrie liefern.

Der Nachfrageanstieg im Sektor Eisen und Stahl bedingt nun wiederum einen Anstieg der Nachfrage in den Sektoren, die Vorleistungen an diesen Sektor erbringen. Unter anderem wird hierdurch z.B. die Kfz-Nachfrage ansteigen, da aufgrund der höheren Stahlnachfrage nun auch mehr Transportkapazitäten (z.B. LKW) benötigt werden. Der zusätzliche indirekte Nachfrageanstieg in der Automobilindustrie verursacht nun wiederum einen Nachfrageanstieg im Sektor Stahl und Eisen ...

Ein Nachfragerückgang wirkt sich dabei in gleicher Weise aus - nur eben mit umgekehrtem Vorzeichen. Neben den zwei beschriebenen Sektoren sind etliche weitere Sektoren von einer Nachfrageveränderung in der Automobilindustrie betroffen.

Diese vielschichtigen Vorleistungs- und Lieferverflechtungen lassen sich mittels Input-Output-Tabelle übersichtlich darstellen. Basierend auf diesen Tabellen, können Modelle entwickelt werden, mit denen die direkte und indirekte Wirkung eines exogen vorgegebenen Nachfrageeffektes auf die Bruttoproduktion der gesamten Volkswirtschaft ermittelt werden kann. Durch eine Verknüpfung mit sektoralen Beschäftigungskennziffern können schließlich die Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt quantifiziert werden.

negativen Beschäftigungseffekten in den einzelnen Sektoren. Neben der Frage, ob der Gesamteffekt negativ oder positiv ist, stellt sich vor allem die Frage, in welchen Sektoren ein Arbeitsplatzabbau stattfinden wird und in welchen Sektoren die Beschäftigung ansteigt.

⁵⁵ Die Beschäftigungsintensität steht bei konstanter Ressourcenintensität im reziproken Verhältnis zur Kapitalintensität. Je kapitalintensiver eine Branche ist, desto geringer ist deren Beschäftigungsintensität. Mittelfristig ergeben sich relative Veränderungen der Beschäftigungsintensität durch die unterschiedliche Entwicklung der Arbeitsproduktivität in den einzelnen Sektoren.

⁵⁶ Da die für die inländische Volkswirtschaft beschriebenen Effekte sektoraler Strukturverschiebungen grundsätzlich auch über die Landesgrenzen hinaus wirksam sind, steht einem Anstieg der inländischen Beschäftigung aufgrund rückläufiger Importnachfrage ein Beschäftigungsrückgang im Ausland gegenüber.

Zur Klärung dieser Zusammenhänge wird auf ein offenes, statisches Input-Output-Mengenmodell⁵⁷ zurückgegriffen, das auf den Input-Output-Tabellen mit 58 Sektoren des Statistischen Bundesamtes (StBA 1997) basiert. Damit können die interdependenten Wirkungen der verschiedenen Einflußfaktoren auf Produktion und Beschäftigung modelliert werden. Gleichzeitig können auch die direkten und vorleistungsbedingten Effekte in den einzelnen Sektoren sowie die Wirkung auf die Beschäftigung insgesamt abgebildet werden. Bei der Anwendung werden zwei vereinfachende Annahmen getroffen:⁵⁸

- Die verwendete Input-Output-Tabelle beschreibt die Faktoreinsatzverhältnisse, also die Relation zwischen dem Einsatz von Arbeitskräften, Ressourcen und Kapital, des Jahres 1993 in den verschiedenen Wirtschaftssektoren. Bei ungleichmäßig steigender Arbeitsproduktivität in den Sektoren (wie es tatsächlich stattfindet) ändert sich jedoch dieses Verhältnis. Die Veränderungen werden mit dem Modell nicht abgebildet, d.h. es wird zunächst unterstellt, daß sich die Produktivität der Faktoren während des Betrachtungszeitraums nicht ändert⁵⁹.
- Zusätzlich verschieben sich im Laufe des Betrachtungszeitraums die Verflechtungsbeziehungen zwischen den Sektoren: Statt Stahlblech wird z.B. in der Automobilindustrie zukünftig mehr Kunststoff eingesetzt werden. Dadurch verschiebt sich die Vorleistungsstruktur der Automobilindustrie vom Stahlsektor zur Chemischen Industrie. Hier wird dennoch unterstellt, daß die Verflechtungsstruktur der Sektoren über den Betrachtungszeitraum konstant bleibt.

Die beschriebenen Vereinfachungen sind für die hier betrachtete Fragestellung gerechtfertigt, da ex-post-Analysen gezeigt haben, daß die Ergebnisse solcher Betrachtung trotz aller Unschärfen des Modells hinreichend genau sind (Holub/Schnabl 1994). Insgesamt erlaubt also die Input-Output-Analyse eine Abschätzung der Beschäftigungswirkungen einer neuen Mobilität.

6.1.2 Die Analyseschritte im einzelnen

Ausgangspunkt der Analyse der Beschäftigungswirkung ist die Veränderung der Nachfrage, die durch die verkehrspolitisch motivierten Maßnahmen und Instrumente ausgelöst wird. Dabei dienen die Ergebnisse, die sich aus der Modellierung der verkehrlichen Auswirkungen ergeben, als wesentliche Grundlage: Der Rückgang des Bedarfs an Kraftstoffen, Kraftfahrzeugen und Dienstleistungen sowie der Anstieg des Bedarfs an Dienstleistungen des Öffentlichen Verkehrs und dabei insbesondere des Eisenbahnverkehrs im MOVE- gegenüber dem TREND-Szenario müssen dazu mit Preisen bewertet werden. Als Ergebnis erhält man die Veränderung der monetären Nachfrage differenziert nach den einzelnen Sektoren der Volkswirtschaft. Darüber hinaus müssen die Veränderung des Steueraufkommens sowie der Saldo aus verringerten und zusätzlichen staatlichen Aufwendungen, z.B. für Infrastrukturinvestitionen oder Förderung des ÖPNV berücksichtigt werden.

⁵⁷ Zur Methodik der Input-Output-Analyse siehe z.B. Holub/Schnabl (1994), Fleissner (1993) sowie die dort angegebene Fach- und Lehrbuchliteratur.

⁵⁸ Eine ausführliche Diskussion der Probleme der Anwendung eines offenen, statischen Input-Output-Modells auf Beschäftigungsanalysen findet sich bei Holub/Schnabl (1994).

⁵⁹ Die sektorale Entwicklung der Arbeitsproduktivität wird in einem späteren Arbeitsschritt integriert.

Aus methodischen Gründen wird bei dieser Betrachtung davon ausgegangen, daß die gesamten Nachfrageveränderungen letztlich von den privaten Haushalten getragen werden. Deshalb wird folgendes unterstellt:

- Die auf den Unternehmenssektor entfallenden Nachfrageverschiebungen werden von den Unternehmen vollständig überwältigt und werden damit letztlich von den privaten Haushalten getragen.⁶⁰ Diese Annahme scheint insofern gerechtfertigt, als die Ausgaben für Personenverkehr nur einen sehr geringen Anteil an der gesamten Kostenstruktur der Unternehmen einnehmen (kleiner als 1%).
- Erhöhen sich die Ausgaben der privaten Haushalte für Mobilität, so werden die Konsumausgaben entsprechend der durchschnittlichen Ausgabenstruktur eingeschränkt. Eine Verringerung der Ausgaben für Mobilität führt umgekehrt zu einer Erhöhung der Konsumausgaben.

Insgesamt ändert sich also das Niveau der Nachfrage durch die im MOVE-Szenario vorgestellten Maßnahmen und Instrumente nicht. Das zusätzliche Steueraufkommen fließt - soweit es nicht für die Finanzierung szenariobedingter Maßnahmen verwendet wird - wieder an die Haushalte zurück.⁶¹ M.a.W.: Wenn unter Berücksichtigung der Steuerrückflüsse die Nettoausgaben für Mobilität sinken, so werden die Haushalte dieses Geld verwenden, um z. B. ins Kino zu gehen, neue Kleidung zu kaufen oder um sich im Restaurant bedienen zu lassen.

Schnittstelle für die Betrachtung ist die Endnachfrage⁶² der privaten Haushalte und der Unternehmen nach Produkten oder Dienstleistungen, die unmittelbar für Mobilitätszwecke eingesetzt werden. Nicht berücksichtigt wird dagegen die Nachfrage nach Produkten, die als Vorleistungen zu werten sind. Dies sei an einem Beispiel erläutert: Die Ausgaben der privaten Haushalte für Diesel und Benzin sind der Endnachfrage zuzurechnen. Die Aufwendungen von Reisebusunternehmen für Diesel fallen dagegen nicht unter diese Kategorie. Sie sind Vorleistungen für die Erstellung der Dienstleistungen des Busfernverkehrs. Für den Busfernverkehr ist die Schnittstelle der Modellbetrachtung deshalb das von den privaten Haushalten zu kaufende Ticket für die Busreise.⁶³

Folgende szenariobedingten Veränderungen der Endnachfrage wurden bei der Abschätzung der Beschäftigungswirkungen des MOVE-Szenarios im einzelnen berücksichtigt:

- Kraftstoffe
- Kraftfahrzeuge
- Reparatur, Wartung und Zubehör für Kfz

⁶⁰ M.a.W.: Eine szenariobedingte Erhöhung der monetären Nachfrage durch Unternehmen kann vollständig durch eine Erhöhung der durchschnittlichen Preise kompensiert werden. Eine Verringerung der Unternehmensausgaben für Mobilität würde umgekehrt durch eine entsprechende Preissenkung an die privaten Haushalte weitergegeben.

⁶¹ Dieser Vorgang wird im allgemeinen Kompensation genannt. Die privaten Haushalte erhalten dabei zumindest einen Teil des aus Lenkungsgründen erhobenen Steueraufkommens zurück, sie werden also für ihre zusätzlichen Steuerzahlungen wenigstens teilweise kompensiert. Die Art und Weise der Kompensation wird hier aus methodischen Gründen zunächst nicht näher spezifiziert. An späterer Stelle soll diese Frage der Kompensation jedoch erneut aufgegriffen und diskutiert werden (vgl. Abschnitt 6.5.1, Seite 103).

⁶² Die Nachfrage nach Produkten oder Dienstleistungen von Unternehmen ist dabei dann als Endnachfrage zu werten, wenn sie nicht für die Erstellung von Mobilitätsdienstleistungen eingesetzt wird bzw. die Unternehmen selbst nicht dem Verkehrssektor zuzurechnen sind (Fluggesellschaften, Nahverkehrsunternehmen, Eisenbahngesellschaften etc.).

⁶³ Die Dieselnachfrage der Busunternehmen wird deshalb aber nicht vernachlässigt. Denn gerade durch das Input-Output-Modell werden die Vorleistungsverflechtungen aller Sektoren systematisch erfaßt. Auf diese Weise können deshalb auch die durch Veränderung der Vorleistungsnachfrage induzierten Auswirkungen auf die Beschäftigung vollständig berücksichtigt werden.

- Kfz-Versicherungen (Haftpflicht, Teil- und Vollkasko etc.)
- Fahrräder
- Dienstleistungen des Groß- und Einzelhandels
- Eisenbahnfernverkehr, Eisenbahnnahverkehr
- Busfernverkehr, Busnahverkehr
- Tram, U-Bahn
- Flugverkehr
- Infrastrukturinvestitionen

Da hier davon ausgegangen wird, daß die Maßnahmen des MOVE-Szenario zunächst nur in Deutschland eingeführt werden, geht die Auslandsnachfrage z. B. nach deutschen Pkw nicht zurück. Die Auslandsnachfrage wurde also als konstant betrachtet.

Neben den Nachfrageveränderungen nach Produkten und Dienstleistungen für Mobilitätszwecke wirken sich die im MOVE-Szenario unterstellten Maßnahmen und Instrumente vor allem auf das Steueraufkommen aus. Deshalb wurden bei Ermittlung der szenariobedingten Veränderung des Steueraufkommen folgende steuerlichen Detailspekte explizit betrachtet:

- Mineralölsteuer,
- Kfz-Steuer,
- Kilometerpauschale,
- Kerosinsteuer.⁶⁴

Für die Ermittlung der gesamten Nachfragewirkungen des MOVE-Szenarios wurden die folgenden Analyseschritte durchgeführt:

- Für jede der zu berücksichtigen Nachfrageveränderungen wurde die Differenz der Bedarfsentwicklung, die sich aus dem Vergleich des TREND- mit dem MOVE-Szenario ergeben, mit einem entsprechenden Preisszenario verknüpft. Die dabei zugrunde gelegten Preisentwicklungen werden weiter unten ausführlich dokumentiert. Ergebnis sind die monetären Nachfrageveränderungen.
- Grundsätzlich wurden Aufwendungen, Einnahmen, Kosten etc. in konstante Preise mit der Preisbasis 1991 umgewandelt.⁶⁵ Die dargestellten Entwicklungen dokumentieren also immer reale Preise und blenden die Einflüsse von inflationsbedingten Preissteigerungen aus.⁶⁶
- Sofern die Preisentwicklungen nicht bereits als Nettopreise vorlagen, mußten sie um die entsprechenden Umsatzsteuersätze bereinigt werden. Dies liegt darin begründet, daß die dem Modell zugrunde liegenden Input-Output-Tabellen auf dem sogenannten "Nettosystem" (StBA 1997) beruhen.

⁶⁴ Da das Volumen der Konsumausgaben annahmegemäß konstant bleibt, ändert sich das Volumen der Mehrwert- bzw. Umsatzsteuer nicht. Aus diesem Grund kann auf eine explizite Berücksichtigung verzichtet werden.

⁶⁵ Diese Preisbasis wird heute in den meisten Fällen, z. B. auch vom Statistischen Bundesamt, angewendet. Hierdurch wird sichergestellt, daß die betrachteten Preisentwicklungen gut mit anderen Angaben verglichen werden können. Da das Input-Output-Modell in Preisen des Jahres 1993 notiert ist, werden die Inputvariablen später auf diese Preisbasis umgerechnet.

⁶⁶ Grundlage für die Preisbereinigung waren die Preisentwicklungen des sogenannten Integrationsszenarios der Prognose des DIW zur längerfristigen gesamtwirtschaftliche Entwicklung in Deutschland bis zum Jahre 2010 (Gornig/Görzig/Schmidt-Farber, Schulz 1997).

- Aus den jährlichen Veränderungen der Nachfrage und des Steueraufkommens können durch Akkumulation über den Betrachtungszeitraum (1999 - 2010) und anschließende Division durch die Anzahl der Jahre (12) die durchschnittlichen jährlichen Veränderungen ermittelt werden.
- Ein Teil der privaten Nachfrage wird durch Importprodukte gedeckt. Geht die private Endnachfrage zurück, so ist davon auszugehen, daß auch die Importe um den gleichen Anteil zurückgehen. Da der Anteil der Importprodukte stark zwischen den einzelnen Sektoren variiert, muß die Veränderung der Endnachfrage um den ins Ausland 'abfließenden' Teil korrigiert werden, um die inländische Nachfrageveränderung zu ermitteln.⁶⁷
- Das zusätzliche Steueraufkommen wird teilweise dazu verwendet, zusätzliche Infrastrukturinvestitionen und den Nahverkehr (öffentliche Förderung) zu finanzieren. Vermindert um diese Aufwendungen ergibt sich das Steueraufkommen, das an die privaten Haushalte zurückfließt und entsprechend der Struktur der allgemeinen Konsumausgaben auf die einzelnen Sektoren aufgeteilt wird. Der negativen Nachfragewirkung - beispielsweise im Sektor Mineralölerzeugnisse - steht dann eine Nachfrageerhöhung, z.B. im Sektor Dienstleistungen des Gastgewerbes gegenüber.
- Der sich aus der Addition aller Nachfrageveränderungen ergebende Nachfragevektor beschreibt die durchschnittliche Nachfrageverschiebung über den gesamten Szenariozeitraum (Nachfrageshift).
- Der Nachfrageshift ist die wesentliche Inputvariable für das Input-Output-Modell zur Ermittlung der sektoralen Beschäftigungswirkung. Dabei werden sowohl die direkten als auch die indirekten, vorleistungsbedingten Auswirkungen auf die Beschäftigung ermittelt. Da der Nachfrageshift als Inputgröße die durchschnittliche Nachfrageverschiebung im gesamten Szenariozeitraum beschreibt, ist auch der Ergebnisvektor des Modells, die sektorale Beschäftigungswirkung, als durchschnittlich über den gesamten Szenariozeitraum zu interpretieren. Als Ergebnis des Input-Output-Modells ergibt sich die unbereinigte, durchschnittliche Veränderung der Beschäftigung in den einzelnen Sektoren der Volkswirtschaft.
- Das unbereinigte Ergebnis des Input-Output-Modells basiert zunächst auf der Annahme, daß die Produktivität der einzelnen Sektoren über den gesamten Betrachtungszeitraum konstant bleibt (s.o.). Da der Einfluß der Arbeitsproduktivität auf das Niveau und die Struktur der Beschäftigungswirkung jedoch erheblich ist, wurde in einem weiteren Analyseschritt die Verzerrung durch diese restriktive Annahme korrigiert. Dazu wird das unbereinigte Ergebnis mit dem jeweiligen Index der Produktivitätsentwicklung in den einzelnen Sektoren korrigiert.⁶⁸ Dabei gilt: je stärker die Produktivitätsentwicklung, desto höher der Abschlag von der unbereinigten sektoralen Beschäftigungswirkung.

Die zukünftige Entwicklung der Arbeitsproduktivität wurde sektoral differenziert als Abweichung von der durchschnittlichen Produktivitätsentwicklung abgeschätzt (vgl. Fußnote 68, Seite 86). Die-

⁶⁷ Die Korrektur der Endnachfrage erfolgt auf Grundlage der Input-Output-Tabellen (StBA 1997). Durch den Vergleich der Tabellen für 'Inländische Produktion und Einfuhr' mit der Tabelle 'Inländische Produktion' kann in jedem Sektor der Anteil der Importe an der gesamten Endnachfrage bestimmt werden.

⁶⁸ Die sektoralen Produktivitätsindizes werden dabei in folgender Weise ermittelt: Zunächst wird auf der Grundlage der Input-Output-Tabellen von 1978 bis 1990 (StBA 1989, 1994) die sektorale Abweichung von der durchschnittlichen Produktivitätsentwicklung ermittelt. Zusammen mit der DIW-Prognose der durchschnittlichen Produktivitätsentwicklung bis zum Jahr 2010 (Gornig/Görzig/Schmidt-Farber, Schulz 1997) können, basierend auf diesen Ergebnissen, dann die Indizes für die zukünftige Produktivitätsentwicklung in den einzelnen Sektoren abgeschätzt werden.

se Schätzung wurde für das MOVE-Szenario in drei Sektoren nachträglich korrigiert: Im Automobilsektor entwickelte sich die Arbeitsproduktivität sehr dynamisch. Bei der Eisenbahn war sie dagegen nur leicht überdurchschnittlich und im sonstigen Verkehr sogar stark unterdurchschnittlich. Für das MOVE-Szenario wurde angenommen, daß sich die Produktivität in den beiden Sektoren des Öffentlichen Verkehrs zukünftig eher überdurchschnittlich entwickelt.⁶⁹ Deshalb wurden die Indexwerte nach oben korrigiert. Für die Automobilindustrie wurde jedoch unterstellt, daß sie die dynamische Entwicklung der Vergangenheit künftig nicht fortsetzen kann. Hier wurde deshalb der Indexwert deutlich nach unten korrigiert. Die negativen Beschäftigungseffekte in der Automobilindustrie fallen damit stärker aus, während die positiven Wirkungen auf die Beschäftigung in den Sektoren des öffentlichen Verkehrs hierdurch abgeschwächt wurden. Im Sinne einer konservativen Schätzung wurde hier also der Gesamteffekt nach unten korrigiert.

Als Ergebnis dieser einzelnen Analyseschritte können die über den Szenariozeitraum durchschnittlichen Beschäftigungswirkungen in den einzelnen Sektoren ermittelt werden. Durch Addition der Wirkungen in den einzelnen Sektoren ermittelt sich der gesamtwirtschaftliche Nettoeffekt auf die Beschäftigung, der durch die Instrumente und Maßnahmen des MOVE-Szenarios induziert wird.

6.2 Veränderung der Nachfrage

Im folgenden wird dargestellt, in welchem Umfang sich die Nachfrage nach einzelnen Produkten oder Dienstleistungen durch das MOVE-Szenario verändert. Ausgangspunkt dabei sind entweder die unterstellte Preisentwicklung oder sonstige Angaben, aufgrund derer die Veränderung der Nachfrage abgeschätzt werden kann. Im Anschluß an die Darstellung der einzelnen Preisentwicklungen wird die gesamte Nachfrageveränderung dargestellt (Abschnitt 6.2.9).

6.2.1 Motorisierter Individualverkehr

6.2.1.1 Kraftfahrzeuganschaffungen

Kraftfahrzeuge werden von den Unternehmen und den privaten Haushalten im Sektor Automobilindustrie nachgefragt. Bedingt durch die Maßnahmen des MOVE-Szenarios, geht die Nachfrage nach Kraftfahrzeugen zurück. Bei der Berechnung der aggregierten Nachfrageveränderung wurden folgende durchschnittlichen Preise für Neuwagen zugrunde gelegt.

⁶⁹ Verbesserungen der Produktivität sind in einem wachsenden Markt besser zu realisieren als in einem schrumpfenden. Da szenariobedingt insbesondere die Sektoren des öffentlichen Verkehrs stark wachsen, die Entwicklung in der Automobilindustrie aber eher stagniert, konnten die aus der Entwicklung in der Vergangenheit abgeleiteten Werte nicht einfach fortgeschrieben werden. Die Produktivität in den Sektoren des öffentlichen Verkehrs steigt stärker an als bisher, da diese Sektoren deutlich wachsen. Deshalb wurden die Werte hier nach oben korrigiert. Bei der Automobilindustrie ist es umgekehrt.

Tabelle 34: Entwicklung der Nettopreise für Neuwagen

	1995	2000	2005	2010
	- DM/Kfz in Preisen von 1991 -			
TREND-Szenario	26.574	28.119	28.488	28.764
MOVE-Szenario	26.574	27.470	26.735	25.888

Quelle: DAT 1997, Berechnungen des Öko-Instituts

Basis für die Schätzung der Preisentwicklung ist der sogenannte DAT-Report '97 (DAT 1997). Dieser Report basiert auf regelmäßigen Erhebungen, mit denen unter anderem die durchschnittlichen Kaufpreise für Neuwagen ermittelt werden. Auf der Grundlage der Preise für 1991 bis 1996 wurde die Trendentwicklung bis zum Jahre 2010 geschätzt. Für das MOVE-Szenario wurde angenommen, daß sich die durchschnittlichen Kaufpreise aufgrund des Anreizes, kleinere und leichtere Fahrzeuge zu kaufen, bis zum Jahr 2010 um ca. 10% gegenüber der Trendentwicklung verringern.

6.2.1.2 Kraftstoffe

Die Entwicklung des durchschnittlichen Kraftstoffpreises und seiner Komponenten stellt sich in den einzelnen Szenarien folgendermaßen dar:

Tabelle 35: Entwicklung der Komponenten des Kraftstoffpreises

	1995	2000	2005	2010
	- DM/l in Preisen von 1991 -			
TREND-Szenario	1,27	1,32	1,38	1,43
davon Mineralölsteuer	0,74	0,76	0,78	0,80
davon Mehrwertsteuer	0,17	0,17	0,18	0,19
MOVE-Szenario	1,27	1,58	2,32	3,01
davon Mineralölsteuer	0,74	0,96	1,58	2,16
davon Mehrwertsteuer	0,17	0,21	0,30	0,39

Quelle: BMV 1997, Prognos 1996, Berechnungen des Öko-Instituts

Die zukünftige Entwicklung bis zum Jahre 2010 orientiert sich an der Entwicklungsdynamik des Kraftstoffpreises, die in der aktuellen Energieprognose für die Bundesrepublik dokumentiert ist (Prognos 1996). In der Trendentwicklung steigen die realen Kraftstoffpreise nur um etwa 13% an. Im MOVE-Szenario steigen sie bedingt durch die Mineralölsteuererhöhung deutlich stärker an. In realen Preisen betrachtet, sind sie im Jahre 2010 allerdings nur etwa doppelt so hoch wie im TREND-Szenario.

6.2.1.3 Reparatur, Wartung zu Zubehör für Kfz

Für die Ermittlung der durchschnittlichen Ausgaben für Reparatur und Wartung je Fahrzeug und Jahr konnte ebenfalls auf die Erhebungen des Deutschen Automobiltreuhand (DAT 1997) zurückgegriffen werden. Die Entwicklung der Reparatur- und Wartungsausgaben wurde dabei an die Entwicklung der Ausgaben für Kraftfahrzeuganschaffungen gekoppelt.

Tabelle 36: Entwicklung der Nettoaufwendungen für Wartung und Reparatur

	1995	2000	2005	2010
	- DM pro Kfz und Jahr in Preisen von 1991 -			
TREND-Szenario	797	844	855	863
MOVE-Szenario	797	824	802	777

Quelle: DAT 1997, Berechnungen des Öko-Instituts

Bedingt durch die Tendenz, kleinere und leichter Autos zu erwerben, gehen nicht nur die Anschaffungskosten, sondern auch die Aufwendungen für Wartung und Reparaturen zurück. Da die Fahrzeugflotte des MOVE-Szenarios im Jahre 2010 insgesamt einen großen Anteil an kleinen und leichten Fahrzeugen aufweist, dürften die jährlichen Aufwendungen real leicht unter den heutigen Ausgaben für Wartungs- und Reparaturarbeiten liegen.

6.2.1.4 Kfz-Versicherungen

Neben den Aufwendungen für Kraftfahrzeuge selbst und den Ausgaben für Treibstoffe sind die Belastungen durch Kfz-Versicherungen (Haftpflicht, Teil- und Vollkasko) der drittgrößte Einzelposten der gesamten Kosten für den motorisierten Individualverkehr. Basierend auf den Angaben zu den monatlichen Aufwendungen ausgewählter privater Haushalte für die Kraftfahrzeugunterhaltung (BMV 1997) konnte die Entwicklung der Aufwendungen für Versicherungsleistungen abgeschätzt werden. Dabei wurde der durchschnittliche Anteil der Versicherungsleistungen an den Anschaffungsausgaben, der in den Jahren 1991 bis 1996 bei gut einem Drittel (37%) lag, für die zukünftige Entwicklung fortgeschrieben.

6.2.2 Fahrräder

Im MOVE-Szenario werden wesentliche Teile der täglichen Mobilität mit dem Fahrrad erledigt. Der Bedarf an Fahrrädern steigt daher erheblich an. Gleichwohl hat der Verkauf von Fahrrädern insgesamt nur eine geringe Bedeutung für die bundesdeutsche Volkswirtschaft. Für die Berechnung der monetären Fahrradnachfrage wurden folgende Durchschnittspreise zugrunde gelegt.

Tabelle 37: Entwicklung der Nettopreise für Fahrräder

	1995	2000	2005	2010
	- DM/Stk. in Preisen von 1991 -			
TREND- und MOVE-Szenario	514	488	498	507

Quelle: StBA 1995, 1997a, BMV 1997, Berechnungen des Öko-Instituts

Da Erhebungen über Durchschnittspreise für Fahrräder nicht zur Verfügung standen, wurden die Werte auf Grundlage von Handelsströmen (StBA 1995, 1997a) und Angaben über Produktion und

Inlandsanlieferungen (BMV 1997) abgeschätzt.⁷⁰ Darüber hinaus wurde vereinfachend unterstellt, daß der durchschnittliche Preis für Fahrräder in beiden Szenarien gleich bleibt.

6.2.3 Groß- und Einzelhandel

Der Vertrieb von Kraftstoffen, Kraftfahrzeugen und Fahrrädern erfolgt in der Regel über den Groß- und Einzelhandel. Aus diesem Grund induzieren diese Nachfrageveränderungen immer auch Veränderungen in den Handelssektoren. Die Ermittlung dieser Verschiebungen erfolgt analog zu dem Verfahren, das bei der Erstellung der Input-Output-Tabellen angewendet wird.⁷¹

Sektoral differenzierte Werte für die Dienstleistungen des Handels liegen nicht vor. Es ist jedoch davon auszugehen, daß diese Werte in den einzelnen Sektoren höchst unterschiedlich ausfallen. Wesentliche Einflußfaktoren dürften dabei das Niveau des durchschnittlichen Umsatzes je Produkt bzw. Dienstleistung sowie der Automatisierungsgrad sein. Der Anteil der Handelsdienstleistung dürfte also im Lebensmitteleinzelhandel, in dem viele Produkte mit niedrigem Preis und mit einem noch immer niedrigen Automatisierungsgrad (Regale bestücken, Kassieren etc.) umgesetzt werden, deutlich höher liegen als bei einer Selbstbedienungstankstelle. Aus diesem Grund wurde für die Nachfrageverschiebungen nach Kraftfahrzeugen, Kraftstoffen sowie Wartung und Reparatur pauschal unterstellt, daß der Anteil der Handelsdienstleistungen am Gesamtumsatz um etwa ein Drittel unter dem durchschnittlichen Anteil liegt (rund 14%).

6.2.4 Eisenbahn

Bei den öffentlichen Verkehrsträgern erwerben die Endverbraucher keine stofflichen Produkte, sondern Mobilitätsdienstleistungen. Hierbei sind die Preise für Fern- und Nahverkehr differenziert zu betrachten, da sie sich sehr stark unterscheiden. In Tabelle 38 (Seite 91) sind die den Berechnungen zugrunde gelegten durchschnittlichen Nettoeinnahmen im Eisenbahnverkehr dokumentiert.

⁷⁰ Andere Abschätzungen kommen zu Preisen in ähnlicher Größenordnung. So wurden beispielsweise für den durchschnittlichen Preis eines neuen Fahrrades im Forschungsprojekt Least-Cost-Planning im Verkehr (Öko-Institut/IVU 1997) 585 DM angesetzt. Dies entspricht in etwa einem Nettopreis von 510 DM in Preisen von 1991.

⁷¹ Im Groß- und Einzelhandel wird lediglich die Handelsdienstleistung erfaßt. Der Gesamtumsatz im Handel wird um die Vorleistungen anderer Sektoren bereinigt (StBA 1997). Im Durchschnitt entfällt gut ein Fünftel des Gesamtumsatzes in den Handelssektoren auf die eigentliche Wertschöpfung. 11% davon fallen im Großhandel an, 10% im Einzelhandel.

Tabelle 38: Entwicklung der spezifischen Nettoeinnahmen der Eisenbahnen

	1995	2000	2005	2010
	- DM/Pkm in Preisen von 1991 -			
TREND-Szenario				
Fernverkehr	0,13	0,13	0,13	0,13
Nahverkehr	0,27	0,25	0,25	0,24
Fahrgeldeinnahmen	0,08	0,09	0,10	0,10
öffentliche Fördermittel	0,19	0,16	0,15	0,14
MOVE-Szenario				
Fernverkehr	0,13	0,13	0,13	0,13
Nahverkehr	0,27	0,24	0,22	0,20
Fahrgeldeinnahmen	0,08	0,09	0,10	0,10
öffentliche Fördermittel	0,19	0,16	0,13	0,10

Quelle: DB 1993, DB AG 1994 - 1997, BMV 1997, Berechnungen des Öko-Instituts

Grundlage für die Abschätzung bis zum Jahre 2010 ist die Entwicklung der spezifischen Einnahmen in den Jahren 1992 bis 1996, die aus den Umsätzen in den einzelnen Geschäftsbereichen sowie den entsprechenden Verkehrsleistungen ermittelt werden kann. Es wird angenommen, daß die realen Nettoeinnahmen für Fernverkehr wie in der Vergangenheit auch zukünftig konstant bleiben. Dabei wurde unterstellt, daß die spezifischen Einnahmen im Fernverkehr im MOVE-Szenario identisch sind mit der Entwicklung im TREND-Szenario.

Bei den durchschnittlichen Nettoeinnahmen im Nahverkehr ist dagegen bisher ein Rückgang der spezifischen Gesamteinnahmen sowie ein leichter Anstieg der realen Fahrgeldeinnahmen zu verzeichnen. Der Kostendeckungsgrad konnte also in der jüngeren Vergangenheit leicht gesteigert werden. Diese Entwicklung setzt sich auch zukünftig fort.

Ebenso wie beim Eisenbahnfernverkehr unterscheiden sich die spezifischen Fahrgeldeinnahmen im MOVE-Szenario nicht von den Einnahmen in der Trendentwicklung. Da jedoch - bedingt durch die höhere Auslastung der Züge - im MOVE-Szenario die spezifischen Kosten etwas stärker sinken als im TREND-Szenario, steigt der Kostendeckungsgrad bis zum Jahre 2010 auf rund 50% (TREND-Szenario: 41%). Dies hat zur Folge, daß der Bedarf an öffentlichen Fördermitteln, die je Personenkilometer im Eisenbahnnahverkehr aufgewendet werden müssen, im MOVE-Szenario deutlich stärker zurückgeht als in der Trendentwicklung.

6.2.5 Reisebus

Die Entwicklung der spezifischen Nettoeinnahmen im Busfernverkehr wurde nach dem gleichen Verfahren ermittelt: Basierend auf den Gesamteinnahmen und der entsprechenden Verkehrsleistung für die Jahre 1991 bis 1996 (BMV 1997), wurden die spezifischen Einnahmen in diesem Sektor ermittelt. In diesem Zeitraum stiegen die realen Einnahmen nur geringfügig an. Es wurde deshalb unterstellt, daß die Einnahmen im Busfernverkehr auch bis zum Jahre 2010 auf diesem Niveau vom Anfang der 90er Jahre verharren.

Tabelle 39: Entwicklung der spezifischen Nettoeinnahmen im Busfernverkehr

	1995	2000	2005	2010
	- DM/Pkm in Preisen von 1991 -			
TREND-Szenario	0,19	0,19	0,19	0,19
MOVE-Szenario	0,19	0,19	0,20	0,21

Quelle: BMV 1997, Berechnungen des Öko-Instituts

Der Busverkehr wird ebenso wie der motorisierte Individualverkehr durch die Mineralölsteuer zusätzlich belastet. Die zusätzliche Belastung beläuft sich auf rund 10% der spezifischen Einnahmen. Aus diesem Grund wurde für die Entwicklung der spezifischen Einnahmen im MOVE-Szenario ein leichter Anstieg gegenüber den durchschnittlichen Einnahmen Anfang der 90er Jahre unterstellt.

6.2.6 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

Für die Berechnung der spezifischen Einnahmen im ÖPNV wurde auf Daten des Verbandes Deutscher Verkehrsunternehmen zurückgegriffen (VDV 1997). Dort wurde sowohl die Verkehrsleistung der Mitgliedsunternehmen als auch deren Gesamtaufwand dokumentiert. Außerdem kann der Statistik entnommen werden, welcher Anteil der Aufwendungen durch Fahrgeldeinnahmen und welcher durch öffentliche Fördermittel gedeckt wird. Den Abschätzungen wurde die Entwicklung der Jahre 1991 bis 1995 zugrunde gelegt.

Im betrachteten Zeitraum sind die spezifischen Einnahmen real deutlich um gut ein Fünftel angestiegen. Dabei sind die Fahrgeldeinnahmen sogar noch stärker angestiegen, so daß der Kostendeckungsgrad leicht erhöht werden konnte. Für das TREND-Szenario wurde angenommen, daß dieses Muster auch die zukünftige Entwicklung der spezifischen Einnahmen prägt. Die spezifischen Gesamteinnahmen steigen demnach real an, allerdings mit einer geringeren Entwicklungsdynamik als zu Anfang der 90er Jahre. Langfristig steigt dabei der Kostendeckungsgrad weiterhin kontinuierlich an. Auch im TREND-Szenario dürften im Jahre 2010 mehr als die Hälfte der spezifischen Gesamteinnahmen durch Fahrgelder gedeckt werden.

Tabelle 40: Entwicklung des spezifischen Nettoaufwands im Öffentlichen Personennahverkehr

	1995	2000	2005	2010
	- DM/Pkm in Preisen von 1991 -			
TREND-Szenario				
Gesamtaufwand	0,45	0,49	0,52	0,54
Fahrgeldeinnahmen	0,21	0,24	0,26	0,28
öffentliche Fördermittel	0,24	0,25	0,26	0,26
MOVE-Szenario				
Gesamtaufwand	0,45	0,47	0,46	0,43
Fahrgeldeinnahmen	0,21	0,24	0,26	0,28
öffentliche Fördermittel	0,24	0,23	0,20	0,16

Quelle: VDV 1997, Berechnungen des Öko-Instituts

Parallel zu den Annahmen im Eisenbahnverkehr wurde auch für das MOVE-Szenario unterstellt, daß die spezifischen Fahrgeldeinnahmen identisch mit denen des TREND-Szenarios sind. Da der spezifische Aufwand aufgrund der höheren Auslastung im MOVE-Szenario sinkt, reduziert sich gegenüber dem TREND der Anteil der Aufwendungen, der durch öffentliche Mittel gedeckt werden muß. Langfristig steigt der Kostendeckungsgrad auf rund 64%, Werte wie sie schon heute in einzelnen Verkehrsverbänden erreicht werden (z.B. Hamburger Verkehrsverbund).

6.2.7 Flugverkehr

Die Entwicklung der spezifischen Einnahmen im Flugverkehr wurde ebenfalls auf Grundlage der Daten für die Verkehrsleistung und die Gesamteinnahmen berechnet (BMV 1997). Dabei war die Entwicklung der jüngeren Vergangenheit vor allem durch zwei Trends geprägt: Erstens wirkte der Rückgang des Preises für Flugtreibstoffe kostendämpfend für die Luftfahrtgesellschaften; zweitens erhöhte die beginnende Liberalisierung im Luftverkehr den Kostendruck bei den Luftfahrtgesellschaften. Bedingt durch diese Entwicklungen, sind auch die spezifischen Einnahmen real deutlich zurückgegangen (allein zwischen 1991 und 1996 um etwa 15%). Da erwartet werden kann, daß im Zuge der weiteren Liberalisierung des Luftverkehrs die Kosten auch in Zukunft weiter reduziert werden, wurde für das TREND-Szenario angenommen, daß die spezifischen Einnahmen weiterhin sinken werden. Allerdings wird sich die Entwicklungsdynamik etwas abschwächen. Gegenüber dem Niveau von 1998 dürften die durchschnittlichen Einnahmen im Flugverkehr bis zum Jahre 2010 real um rund ein Fünftel sinken.

Tabelle 41: Entwicklung der spezifischen Einnahmen im Flugverkehr

	1995	2000	2005	2010
	- DM/Pkm in Preisen von 1991 -			
TREND-Szenario				
Einnahmen insgesamt	0,18	0,16	0,14	0,13
Dienstleistungsentgelte	0,18	0,16	0,14	0,13
Steuern auf Flugturbinenkraftstoffe				
MOVE-Szenario				
Einnahmen insgesamt *	0,18	0,18	0,18	0,18
Dienstleistungsentgelte	0,18	0,18	0,16	0,15
Steuern auf Flugturbinenkraftstoffe	0,00	0,01	0,02	0,03
* Die Abweichungen in den Summen sind rundungsbedingt.				

Quelle: BMV 1997, Berechnungen des Öko-Instituts

Der steuerbedingte Rückgang der Flugverkehrsleistung im MOVE-Szenario wird dazu führen, daß die spezifischen Kosten des Flugverkehrs im Vergleich zum TREND-Szenario ansteigen. Aus diesem Grund wird der Rückgang der Dienstleistungsentgelte im MOVE-Szenario geringer ausfallen als in der Trendentwicklung. Hinzuzurechnen ist die Besteuerung von Flugturbinenkraftstoffen. Die durchschnittlichen spezifischen Einnahmen einschließlich der Steuer bleiben real betrachtet langfristig konstant und verharren auf dem Niveau von 1995.

6.2.8 Infrastrukturinvestitionen

Durch die Maßnahmen des MOVE-Szenarios ändert sich der modal split ganz erheblich. Dies führt zu deutlichen Verschiebungen bei den notwendigen bzw. sinnvollen Infrastrukturinvestitionen. Die Nachfrage nach Straßen geht deutlich zurück. Statt dessen wird im Rahmen des MOVE-Szenarios erheblich mehr in den Ausbau der Bahninfrastruktur und dort insbesondere in den Nahverkehrsbereich investiert.

Die Veränderung der Nachfrage nach Infrastrukturinvestitionen betrifft vor allem den Bausektor (Hoch- und Tiefbauleistungen). Aus der Nachfrageperspektive ist es dabei unerheblich, ob Eisenbahninfrastruktur oder Straßen nachgefragt werden. Letztlich entscheidend ist das Gesamtniveau der Nachfrage nach Bauleistungen. Insofern können die Veränderungen der Nachfrage nach einzelnen Infrastrukturtypen zu einer Gesamtnachfrage aggregiert werden.

Bei der Ermittlung der Veränderung der aggregierten Infrastrukturnachfrage wurden die Investitionen in folgende Infrastrukturanlagen explizit berücksichtigt:

- Bundesfernstraßen
- Kommunalstraßen
- Lärmschutzmaßnahmen
- Verkehrsberuhigung
- ÖPNV-Infrastruktur
- Bahnstrecken
- Bahnhöfe
- Flughäfen

Der Rückgang der Nachfrage nach Straßen und nach Flughafenausbauten wird dabei durch einen Anstieg der Nachfrage nach Schieneninfrastruktur, Verkehrsberuhigung und Lärmschutzmaßnahmen sowie Investitionen, die der besseren Erreichbarkeit und Nutzbarkeit des ÖPNV dienen, deutlich überkompensiert. Insgesamt steigt deshalb die durchschnittliche Nachfrage nach Bauleistungen im MOVE-Szenario erheblich an.

6.2.9 Die gesamte Nachfrageveränderung

In Tabelle 42 sind Ergebnisse der Nachfrageveränderung als Übersicht zusammengestellt.

Der stärkste Rückgang der Nachfrage entfällt dabei auf die Automobilindustrie. Hier geht die Nachfrage durchschnittlich um fast 25 Mrd. DM pro Jahr zurück. Darüber hinaus sinkt die Nachfrage vor allem in den Sektoren, die Leistungen oder Produkte für den motorisierten Individualverkehr erstellen. Besonders betroffen von Nachfragerückgängen sind deshalb die Versicherungswirtschaft⁷², die Mineralölwirtschaft, das Kfz-Gewerbe sowie der Groß- und Einzelhandel.

Den deutlichsten Nachfragezuwachs verzeichnet der Sektor 'Sonstiger Verkehr', in welchem der ÖPNV, der Verkehr mit Reisebussen und der Flugverkehr zusammengefaßt sind. Das Wachstum der

⁷² Der Nachfragerückgang in der Mineralölwirtschaft fällt im Vergleich zum Rückgang bei den Versicherungsleistungen scheinbar gering aus. Dieses Phänomen ist jedoch vor allem darauf zurückzuführen, daß hier lediglich der Produktionswert der Kraftstoffe ohne Mineralölsteuer erfaßt ist. Die Steuerwirkung muß aus methodischen Gründen separiert werden. Sie wird im nächsten Abschnitt detaillierter erläutert. Addiert man die Steuerwirkung zur Veränderung des Produktionswertes hinzu, so steigt die Endnachfrage nach Kraftstoffen sogar um rund 14 Mrd. DM an.

Nachfrage im öffentlichen Nahverkehr und bei den Bussen im Fernverkehr ist deutlich höher als der Rückgang im Flugverkehr.

Neben dem 'Sonstigen Verkehr' steigt außerdem die Nachfrage nach Dienstleistungen der Eisenbahnen und die Nachfrage nach Bauleistungen für Infrastrukturinvestitionen.

Tabelle 42: Durchschnittliche jährliche Veränderung der sektoralen Nachfrage im MOVE-Szenario

	1999 - 2010
	- Mio. DM/a in Preisen von 1991 -
Mineralölzeugnisse	-3.304
Straßenfahrzeuge	-29.593
Kraftfahrzeuge	-24.546
Reparatur, Wartung	-5.707
Fahrräder	660
Hoch- u. Tiefbauleistungen	5.125
Dienstleistung des Großhandels	-2.738
Kraftstoffe (Benzin/Diesel)	-278
Kraftfahrzeuge	-2.069
Reparatur, Wartung	-481
Fahrräder	91
Dienstleistung des Einzelhandels	-2.495
Kraftstoffe (Benzin/Diesel)	-254
Kraftfahrzeuge	-1.886
Reparatur, Wartung	-438
Fahrräder	83
Dienstleistungen der Eisenbahnen	8.153
Regionalverkehr	3.063
Fernverkehr	5.090
Dienstleistungen des sonstigen Verkehrs	17.251
ÖPNV (ohne Eisenbahnnahverkehr)	14.823
Busfernverkehr	5.090
Flugverkehr	-2.661
Dienstleistungen der Versicherungen	-10.715
Nachfrageveränderung Insgesamt	-18.316

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Da die Nachfragerückgänge in den negativ betroffenen Sektoren deutlich höher ausfallen als in den Sektoren mit steigender Nachfrage, fällt auch die gesamte Endnachfrage im MOVE-Szenario zunächst um einiges niedriger aus als im TREND-Szenario. Unberücksichtigt sind dabei jedoch noch die steuer- und maßnahmenbedingten Auswirkungen auf die öffentlichen Haushalte. Insofern ist das Ergebnis nur als Zwischenergebnis zu werten, aus dem noch keine Rückschlüsse auf die gesamte szenariobedingte Veränderung der Endnachfrage gezogen werden dürfen.

6.3 Veränderung des Steueraufkommens

Einige der im MOVE-Szenario unterstellten Maßnahmen und Instrumente haben direkt Einfluß auf das Volumen der öffentlichen Haushalte. Dies gilt insbesondere für die kontinuierliche Erhöhung der

Mineralöl- und der Kerosinsteuer. Darüber hinaus hat auch die langfristige Abschaffung der sogenannten Kilometerpauschale direkte Auswirkungen auf das Steueraufkommen insgesamt.⁷³

Indirekte Auswirkungen des MOVE-Szenarios auf die öffentlichen Haushalte sind dabei in folgenden Punkten zu erwarten:

- mit dem Rückgang des Kfz-Bestandes geht auch das Aufkommen der Kfz-Steuer zurück;
- der Anstieg der Verkehrsleistung im öffentlichen Personennahverkehr (einschließlich Eisenbahnverkehr) erhöht zumindest teilweise den Bedarf an öffentlichen Fördermitteln;
- die Finanzierung von Infrastrukturinvestitionen obliegt bisher in weiten Teilen der öffentlichen Hand; eine Erhöhung der Infrastrukturinvestitionen erfordert deshalb die Bereitstellung zusätzlicher öffentlicher Mittel.

Im folgenden sollen zunächst die verschiedenen Auswirkungen auf die öffentlichen Haushalte näher betrachtet werden. Im Anschluß daran wird die durch das MOVE-Szenario induzierte Nachfrageverschiebung ermittelt.

6.3.1 Mineralölsteuer

Grundlage für die Berechnung des Mineralölsteueraufkommens in den Szenarien ist der bereits zuvor dokumentierte Mineralölsteuersatz (Tabelle 35, Seite 88). Für die Entwicklung des Mineralölsteuersatzes im TREND-Szenario wurde dabei unterstellt, daß er so wie in der Vergangenheit in größeren zeitlichen Abständen (ca. 5 Jahre) um etwa 10 bis 15% ansteigt.

Die Veränderung des Steueraufkommens kann durch die Verknüpfung dieser Werte mit den Entwicklungen des Kraftstoffbedarfs in den beiden Szenarien ermittelt werden.

6.3.2 Kfz-Steuer

Für die Berechnung der Veränderung des Aufkommens an Kfz-Steuer wurde zunächst die Entwicklung des spezifischen Steueraufkommens je Kfz abgeschätzt. Grundlage für diese Abschätzungen waren Angaben des Bundesministeriums für Finanzen (BMFi 1998) sowie die Daten aus der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe über die laufenden Aufwendungen privater Haushalte für Kfz-Unterhaltung in den Jahren 1991 bis 1996 (BMV 1997).

Da die Berechnungen für den Anfang der 90er Jahre gezeigt haben, daß die durchschnittliche Steuerlast für Kfz real betrachtet weitgehend konstant geblieben ist, wurde auch für die Entwicklung bis 2010 angenommen, daß die durchschnittliche Kfz-Steuer im TREND-Szenario konstant bleibt.

⁷³ Obgleich im föderalen Staat viele öffentliche Haushalte existieren, wird vereinfachend immer die Gesamtheit aller öffentlichen Haushalte betrachtet. Im Rahmen der hier betrachteten Fragestellung würde eine weitere Differenzierung wenig zielführend wirken. Bei der konkreten Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen darf allerdings auf die Differenzierung der öffentlichen Haushalte nicht verzichtet werden.

Tabelle 43: Entwicklung der durchschnittlichen Kfz-Steuer

	1995	2000	2005	2010
	- DM pro Kfz und Jahr in Preisen von 1991 -			
TREND-Szenario	231	230	230	230
MOVE-Szenario	231	225	216	207

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Im MOVE-Szenario geht die durchschnittliche Kfz-Steuer leicht zurück. Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, daß in der Fahrzeugflotte des MOVE-Szenario kleinere und emissionsärmere Fahrzeuge viel stärker repräsentiert sind.

6.3.3 Kilometerpauschale

Werbungskosten können bei der jährlichen Berechnung der Einkommensteuerschuld steuermindernd zum Ansatz gebracht werden. Ein wichtiger Bestandteil der Werbungskosten sind die Aufwendungen für Fahrten zwischen Wohnung und Arbeitsstätte. Täglich kann ein Weg angerechnet werden. Dabei gelten für die einzelnen Verkehrsmittel unterschiedliche Pauschalen. Aus diesem Grund wird hierfür oft auch der Terminus 'Kilometerpauschale' verwendet. Gegenwärtig können für Fahrten mit dem eigenen Kfz 0,70 DM/km, mit dem Motorrad bzw. Motorroller 0,33 DM/km, mit dem Moped bzw. Mofa 0,28 DM/km und mit dem Fahrrad 0,14 DM/km angesetzt werden. Fahrten, die mit öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegt werden, können zu den entstandenen Kosten berechnet werden. Einkommensteuerpflichtige, die zur Fuß zur Arbeit gelangen, können überhaupt keine Kosten ansetzen.

Durch die Staffelung dieser Pauschalen wird die Benutzung des motorisierten Individualverkehrs und insbesondere des Autos angeregt. Nur wenn tatsächlich auch der eigene Pkw benutzt wird (der ja sowieso in der Garage oder auf der Straße steht), kann auch die höchste Pauschale zum Ansatz gebracht werden. Im Grunde wird durch diese Anreizstruktur die Erzeugung von Umweltschäden durch den motorisierten Individualverkehr staatlicherseits gefördert.

Die zunehmende Zersiedelung und die immer größer werdenden Entfernungen, die von Pendlern zurückgelegt werden, werden angesichts der weiter steigenden Bevölkerung und Pkw-Ausstattung zu wachsenden Problemen. Die verkehrsinduzierende Zersiedelung muß einerseits mit einer Palette von spezifischen Maßnahmen angegangen werden. Wichtig hierfür ist eine Politik, die die Boden- und Baupreise in den urbanen Zentren senkt, dort Erholungsmöglichkeiten schafft (z. B. Parks, Schrebergärten), attraktive Zugänge ins Grüne mittels öffentlicher Verkehrsmittel schafft und damit den Drang deutlich reduziert, ins Umland zu ziehen. Soll der zunehmenden Zersiedelung Einhalt geboten werden, so sollte zukünftig das Überwinden immer weiterer Entfernungen für den Arbeitsweg nicht generell staatlich gefördert werden.

Im MOVE-Szenario wird die Kilometerpauschale deshalb in folgender Weise geändert:

- Die Diskriminierung umweltfreundlicher Verkehrsarten (insbesondere Fahrrad und Fußweg) soll beseitigt werden. Deshalb wird die Kilometerpauschale auf einen einheitlichen Satz unabhängig vom benutzten Verkehrsmittel umgestellt. Diese verkehrsmittelunabhängige Entfernungspau-

schale errechnet sich aus dem Volumen der im Vorjahr steuermindernd zum Ansatz gebrachten Pauschalen und der entsprechenden Verkehrsleistung im Berufsverkehr.

- Langfristig soll die Entfernungspauschale jedoch ganz wegfallen. Aus diesem Grund wird die einheitliche verkehrsmittelunabhängige Entfernungspauschale jährlich reduziert und entfällt im letzten Jahr des Betrachtungszeitraumes vollständig. Da die Kilometerpauschale nicht kurzfristig vollständig abgeschafft wird, bleibt Pendlern oder Menschen, die in ländlichen Gebieten wohnen, in denen es kaum eine Alternative zum eigenen Pkw gibt, hinreichend Zeit für die individuelle Umstellung. Vorübergehend dürfte z.B. die Bildung von Fahrgemeinschaften eine sehr attraktive Handlungsoption darstellen, denn die Kilometerpauschale kann ohnehin zum Ansatz gebracht werden, egal ob man als FahrerIn oder als MitfahrerIn im Auto sitzt.⁷⁴

In der folgenden Tabelle ist die Entwicklung der Werbungskostenpauschalen für die einzelnen Szenarien dokumentiert.

Tabelle 44: *Entwicklung der Werbungskostenpauschale für Fahrten zwischen Wohnung und Arbeitsstätte*

	1995	2000	2005	2010
	- DM/km -			
TREND-Szenario				
Pkw	0,70	0,74	0,78	0,82
Motorrad/-roller	0,33	0,35	0,37	0,39
Mofa/Moped	0,28	0,30	0,32	0,33
Fahrrad	0,14	0,15	0,16	0,16
MOVE-Szenario				
Entfernungspauschale	0,00	0,26	0,13	0,00

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Während im TREND-Szenario die einfache Wegstrecke Grundlage für die Berechnung der Werbungskosten ist, kann im MOVE-Szenario die gesamte zurückgelegte Strecke angerechnet werden. So betrachtet, liegt die Entfernungspauschale anfänglich nur etwa ein Drittel unter der Pauschale für Pkw im TREND-Szenario. Danach jedoch wird die Entfernungspauschale jährlich um 3 Pfennige reduziert und ist damit im Jahre 2010 ganz abgeschafft.

Da durch die Einführung und kontinuierliche Reduzierung der Entfernungspauschale das Volumen der Steuerrückerstattung zurückgehen wird, wirkt sich diese Umstellung entlastend auf die öffentlichen Haushalte aus. Umgekehrt sinkt dadurch das verfügbare Einkommen der privaten Haushalte. Da das zusätzliche Steueraufkommen im MOVE-Szenario zumindest teilweise wieder an die privaten Haushalte zurückfließt, wird die Einkommensminderung durch die Kompensation praktisch vollständig abgedeckt.

⁷⁴ Zu den regionalen Auswirkungen einer Verteuerung des Pkw-Verkehrs siehe auch Anhang 1, Abschnitt 1.2

6.3.4 Kerosinsteuer

Für die Berechnung des Aufkommens der Besteuerung von Flugturbinenkraftstoffen wurde der Kraftstoffbedarf im MOVE-Szenario mit den in Tabelle 45 dokumentierten Steuersätzen verknüpft.

Tabelle 45: Entwicklung der Steuerbelastung von Turbinenkraftstoffen

	1995	2000	2005	2010
	- DM/I in Preisen von 1991 -			
TREND-Szenario	0,00	0,00	0,00	0,00
MOVE-Szenario	0,00	0,30	0,91	1,37

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Da trotz der allgemeinen Absichtserklärung von verschiedenen politischen Kräften, Flugturbinenkraftstoffe zukünftig zu besteuern, eine Umsetzung unter den gegenwärtigen politischen Rahmenbedingungen kaum zu erwarten ist, wird für das TREND-Szenario davon ausgegangen, daß Kerosin weiterhin nicht besteuert wird. Aus diesem Grund erübrigt sich für die Berechnung des Aufkommens die Ermittlung eines gesonderten Preises für das TREND-Szenario.

6.3.5 Öffentliche Fördermittel

Zusätzliche Belastungen der öffentlichen Haushalte entstehen im MOVE-Szenario vor allem durch den Finanzierungsbedarf für Infrastrukturinvestitionen (siehe Abschnitt 6.2.8, Seite 94) sowie durch den erhöhten Finanzierungsbedarf im Öffentlichen Personennahverkehr.

Der Finanzierungsbedarf für den Öffentlichen Personennahverkehr kann als Differenz zwischen dem Finanzierungsbedarf im TREND- und im MOVE-Szenario berechnet werden. Grundlage hierfür ist die auf den ÖPNV entfallende Verkehrsleistung in beiden Szenarien sowie der in Tabelle 38 (Seite 91) und in Tabelle 40 (Seite 92) dokumentierte spezifischen Bedarf an öffentlichen Fördermitteln in den einzelnen Szenarien.

6.3.6 Steuerwirkungen zusammen

Im MOVE-Szenario erhöht sich das Aufkommen der öffentlichen Haushalte zunächst durchschnittlich um rund 25 Mrd. DM pro Jahr (Tabelle 46). Der überwiegende Anteil dieses Aufkommens wird durch die Mineralölsteuer aufgebracht (17 Mrd. DM pro Jahr). Die Abschaffung der Werbungskostenpauschale führt im Mittel mit fast 7 Mrd. DM jährlich auch zu einer beachtlichen Entlastung der öffentlichen Haushalte.

Akkumuliert über den gesamten Zeitraum von 1999 bis 2010, beläuft sich das zusätzliche Steueraufkommen auf gut 300 Mrd. DM. Für die Berechnung der Nettowirkung auf die öffentlichen Haushalte müssen hiervon die aus öffentlichen Haushalten zu finanzierenden Aufwendungen abgezogen werden. Diese belaufen sich im Durchschnitt auf gut 11 Mrd. DM pro Jahr.

Tabelle 46: Durchschnittliche Auswirkung des MOVE-Szenarios auf die öffentlichen Haushalte

	1999 - 2010
	- Mio. DM/a in Preisen von 1991 -
Steueraufkommen	25.062
Mineralölsteuer	17.071
Kfz-Steuer	-1.779
Flugbenzinsteuer	3.032
km-Pauschale	6.738
Zusätzliche Aufwendungen	-11.212
Hoch- u. Tiefbauleistungen	-5.125
Eisenbahn (Nahverkehr)	-1.850
Sonstiger Verkehr (ÖPNV)	-4.236
Öffentliche Haushalte insgesamt	13.851

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Der Finanzierungsbedarf fällt deutlich geringer aus als das zusätzliche Aufkommen. Die verbleibenden Mittel im Umfang von fast 14 Mrd. DM jährlich fließen zurück an die privaten Haushalte und dienen dort als Kompensation für die zusätzlichen Steuerbelastungen. Mehr als 50% des zusätzlichen Steueraufkommens wird also direkt an die privaten Haushalte zurückverteilt.⁷⁵

6.4 Gesamtwirtschaftliche Nachfrageverschiebung

Das an die privaten Haushalte zurückfließende Einkommen wird entsprechend der allgemeinen Ausgabenstruktur wieder von den Haushalten ausgegeben. Dies hat zur Folge, daß fast alle Wirtschaftsbereiche der Volkswirtschaft - wenn auch mit sehr unterschiedlichem Niveau - durch die vom MOVE-Szenario induzierten Nachfrageverschiebungen betroffen sind. In Tabelle 47 sind die Nachfragewirkungen auf die einzelnen Wirtschaftsbereiche aggregiert dargestellt. Dieser Zusammenstellung liegt eine differenziertere Betrachtung nach 58 Sektoren zugrunde, die in Anhang 2 dokumentiert ist.

⁷⁵ Weiter unten wird analysiert, welche Wirkungen bei anderen Annahmen zur Steuerkompensation zu erwarten sind (vgl. Abschnitt 6.5.1, Seite 103).

Tabelle 47: Durchschnittliche Veränderung der gesamtwirtschaftlichen Endnachfrage im MOVE-Szenario

	1999 - 2010
	- Mio. DM/a in Preisen von 1991 -
1 Erzeugung von Produkten der Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	157
2 Erzeugung von Energie, Gewinnung von Wasser und Bergbauerzeugnisse	600
3 Herstellung von chemischen und Mineralölprodukten, Gewinnung von Steinen und Erden	-1.921
4 Erzeugung und Bearbeitung von Eisen, Stahl und NE-Metallen	1
5 Herstellung von Stahl- und Maschinenbauerzeugnissen, ADV-Einrichtungen, Fahrzeugen	-21.650
6 Herstellung von elektrotechnischen, feinmechanischen Erzeugnissen, EBM-Waren usw.	444
7 Herstellung von Holz-, Papier-, Lederwaren, Textilien, Bekleidung	835
8 Herstellung von Nahrungsmitteln, Getränken, Tabakwaren	2.133
9 Bau	5.625
10 Leistungen des Handels, Verkehrs, Postdienstes u.ä.	24.508
11 Übrige marktbestimmte Dienstleistungen	-4.996
12 Nichtmarktbestimmte Dienstleistungen	1.069
13 Nachfragewirkung insgesamt	6.808

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Die stärksten Nachfrageveränderungen sind in den Wirtschaftsbereichen 'Herstellung von Stahl- und Maschinenbauerzeugnissen, ADV-Einrichtungen⁷⁶, Fahrzeugen' (5) und 'Leistungen des Handels, Verkehrs, Postdienstes u.ä.' (10) zu verzeichnen. Hier schlägt zum einen der Nachfragerückgang bei Kraftfahrzeugen sowie der Anstieg nach Dienstleistungen der Eisenbahnen und des Öffentlichen Personennahverkehrs zu Buche. Darüber hinaus sind noch der Bausektor (9) und die übrigen marktbestimmten Dienstleistungen (11) in stärkerem Umfang betroffen. Bei den 'Übrigen marktbestimmten Dienstleistungen' wird dies vor allem durch den Rückgang der Nachfrage nach Kfz-Versicherungen hervorgerufen.

Insgesamt steigt die durchschnittliche Nachfrage um fast 7 Mrd. DM jährlich an. Dies ist darauf zurückzuführen, daß in den Sektoren, die besonders stark durch Nachfragerückgänge betroffen sind (z.B. die Automobilindustrie), der Anteil der Importe wesentlich höher ist als bei der Endnachfrage insgesamt. Deshalb sinkt im MOVE-Szenario die Auslandsnachfrage. Da das Niveau der Konsumausgaben insgesamt konstant bleibt, wird der Rückgang der Auslandsnachfrage als zusätzliche Endnachfrage im Inland wirksam.

6.5 Beschäftigungswirkung

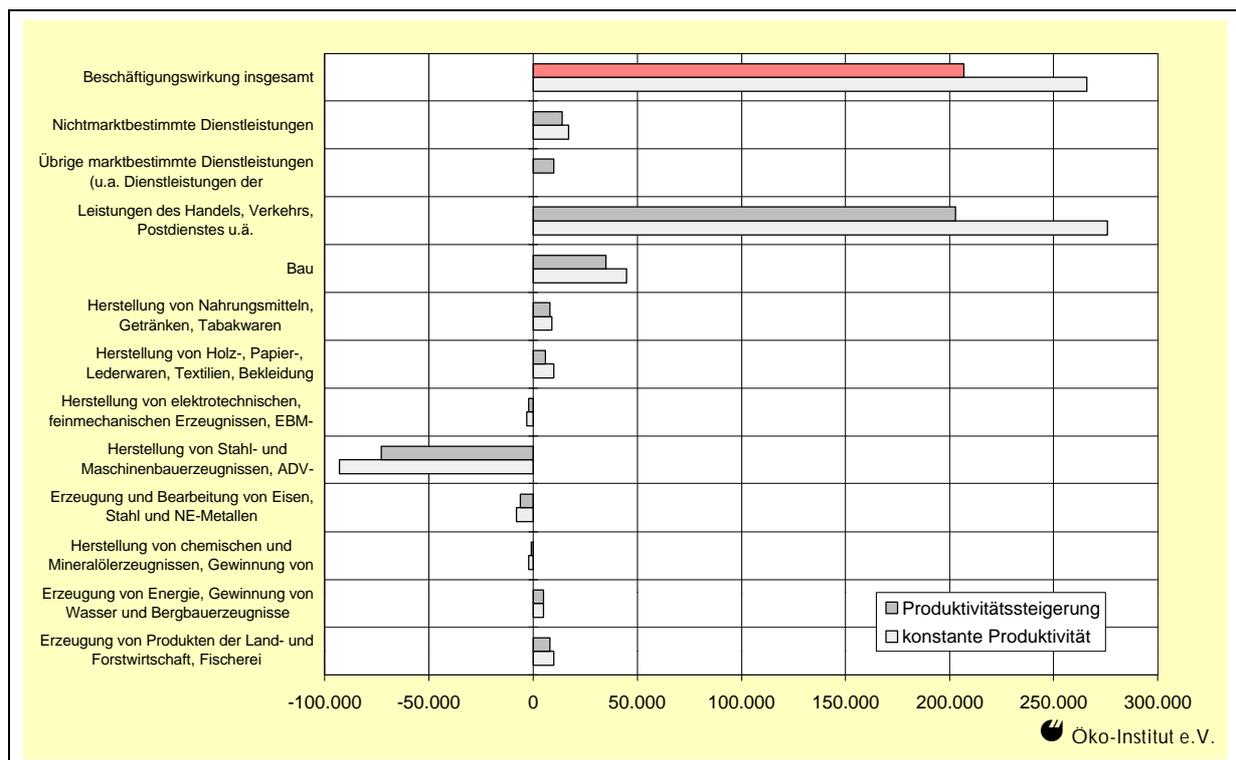
Grundsätzlich liegen den Berechnungen konservative und vorsichtige Schätzungen zugrunde. Die quantifizierte Beschäftigungswirkung dürfte damit sogar die Untergrenze dessen darstellen, was durch eine neue, umweltverträglichere Mobilität an Arbeitsplätzen geschaffen werden kann.

⁷⁶ Allgemeine Datenverarbeitungseinrichtungen

6.5.1 Nettobeschäftigungseffekt

Durch eine umweltverträglichere und menschengerechte Mobilität entstehen alles in allem rund 337.000 neue Arbeitsplätze. Gleichzeitig gehen jedoch durch die Maßnahmen im MOVE-Szenario auch etwa 130.000 Arbeitsplätze verloren. Im Mittel werden also mehr als 200.000 zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen; (Abbildung 15) illustriert dieses Ergebnis anschaulich. Die durchschnittliche Arbeitslosenquote könnte damit um gut einen halben Prozentpunkt gesenkt werden.⁷⁷

Abbildung 15: Durchschnittliche jährliche Auswirkung des MOVE-Szenario auf die einzelnen Sektoren der Volkswirtschaft



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Dieses Ergebnis widerlegt die pauschale Aussage des VDA „mehr Autos gleich mehr Arbeitsplätze“. Das Gegenteil gilt: Die Strategie 'weniger Autos, weniger motorisierter Individualverkehr, mehr nicht-motorisierter und öffentlicher Verkehr' schafft zusätzliche Arbeitsplätze und leistet einen wichtigen Beitrag zur Bekämpfung des Beschäftigungsproblems (siehe auch Kapitel 3).

Da die Annahmen zur Auslandsnachfrage und zur Art und Weise der Kompensation von zentraler Bedeutung für das Ergebnis sind, wurden hierzu Sensitivitätsanalysen durchgeführt, mit denen der Einfluß dieser Annahmen identifiziert werden kann. Dabei zeigt sich folgendes:

⁷⁷ Dieser Abschätzung liegt die Entwicklung der Beschäftigung zugrunde, die im Rahmen der Analyse der längerfristigen Wirtschaftsentwicklung des DIW (Gornig/Görzig/Schmidt-Farber/Schulz 1997) für das sogenannten Integrationsszenario prognostiziert wurde.

- **Auslandsnachfrage:** Im Gegensatz zu den bisherigen Annahmen sei angenommen, die szenariobedingt rückläufige Nachfrage nach Kfz, Kraftstoffen, Wartung und Reparatur würde vollständig im Inland wirksam, d.h. der Nachfragerückgang würde nur Pkw aus der Produktion deutscher Automobilstandorte betreffen. Die Sensitivitätsrechnungen zeigen, daß der Nettoeffekt um rund ein Viertel geringer ausfällt. Der Nettoeffekt ist also auch dann noch deutlich positiv.
- **Kompensation:** Weiterhin sei angenommen, der Rückfluß des zusätzlichen Steueraufkommens an die privaten Haushalte würde von diesen vollständig gespart oder aus einem anderen Grunde nicht verausgabt. Außer der Nachfrageverschiebung zwischen den unmittelbar mobilitätsrelevanten Sektoren würde also in keinem anderen Sektor zusätzliche Nachfrage wirksam werden. Die Sensitivitätsrechnungen haben gezeigt, daß die Nettobeschäftigungswirkung unter diesen Umständen zwar um gut drei Viertel niedriger ausfällt, aber dennoch eindeutig positiv ist.

Wenn beide Annahmen zusammen berücksichtigt werden⁷⁸, ist die Wirkung des MOVE-Szenario auf die Beschäftigung ausgeglichen. M.a.W.: Arbeitsplatzverluste in einem der Verkehrssektoren werden vollständig durch zusätzliche Arbeitsplätze in einem anderen Verkehrssektor kompensiert.

Eine qualitative Sensitivitätsbetrachtung bezieht sich auf die andere Formen der Steuerkompensation. Bei unseren Berechnungen wurde angenommen, daß das nicht zur Finanzierung von Maßnahmen notwendige Steueraufkommen vollständig an die privaten Haushalte zurückfließt und von diesen entsprechend der durchschnittlichen Konsumstruktur ausgegeben wird. Unterschiedliche Analysen zur Wirkung von Ökosteuernkonzepten haben aber gezeigt, daß die Beschäftigungswirkung nicht unabhängig von der Kompensationsform ist: Wird das Steueraufkommen nicht an die privaten Haushalte zurückverteilt, sondern dazu verwendet, die Lohnnebenkosten zu senken (z.B. durch Senkung des Arbeitgeberanteils an den Sozialversicherungsbeiträgen), so kann der Nettobeschäftigungseffekt unter Umständen doppelt so hoch ausfallen (DIW 1994, IAB 1997). Übertragen auf das MOVE-Szenario, würde das bedeuten, daß der Nettobeschäftigungseffekt bei ca. 400.000 Arbeitsplätzen liegen würde.

Auch unter dem Blickwinkel der Wirkungsketten ist das Ergebnis der quantitativen Analyse schlüssig.

- **Substitution von Eigen- durch Erwerbsarbeit:** Beim Übergang vom TREND- zum MOVE-Szenario wird Eigenarbeit zunehmend durch Erwerbsarbeit ersetzt.
Auch wenn viele Autofahren niemals - oder allenfalls dann, wenn sie mal wieder im Stau stehen - als Arbeit bezeichnen würden - volkswirtschaftlich betrachtet ist Autofahren eine Form der Eigenarbeit. Im öffentlichen Verkehr dagegen wird man gefahren und betreut. Die Mobilität wird also erwerbsmäßig 'erstellt'. Dies führt zu einer insgesamt höheren (Erwerbs-) Beschäftigung.⁷⁹
- **Importsubstitution:** Auslandsnachfrage wird durch beschäftigungssteigernde Inlandsnachfrage substituiert.
Eine Mobilität, die sehr stark auf Automobilität beruht, erfordert erheblich mehr Importe als die Mobilität, die dem MOVE-Szenario zugrunde liegt. Im MOVE-Szenario ist deshalb die Importquote

⁷⁸ Beide Annahmen wurden hier aus methodischen, nicht aus sachlichen Gründen variiert. Weder ist zu erwarten, daß die rückläufige Nachfrage vollständig im Inland wirksam wird, noch daß das an die Haushalte zurückfließende Steueraufkommen von diesen nicht verausgabt wird.

⁷⁹ Die Anteile von Eigenarbeit und Erwerbsarbeit unterliegen in vielen Bereichen dem ständigen Wandel. Erinnert sei nur an Selbstbedienungstankstellen, Supermärkte und Geldautomaten. Hier erfolgte einer Verlagerung von der Erwerbs- zur Eigenarbeit. Pizzaservice und Tiefkühlkost sind dagegen Beispiele für den umgekehrten Substitutionsprozeß.

niedriger als im TREND-Szenario. Die durch den Rückgang der Auslandsnachfrage freiwerdenden Mittel können statt dessen im Inland nachfragewirksam verausgabt werden und erhöhen dadurch die Beschäftigung in Deutschland.

- **Strukturwandel:** Die Nachfrage in Sektoren mit niedriger Beschäftigungswirkung sinkt, während sie in Sektoren mit hoher Beschäftigungswirkung steigt.
Durch die Maßnahmen des MOVE-Szenario verändert sich die Struktur der Nachfrage. In Sektoren wie z.B. der Automobilindustrie oder der Mineralölwirtschaft, in denen die Beschäftigungsintensität unterdurchschnittlich ist, geht die Nachfrage zurück. In überdurchschnittlich beschäftigungsintensiven Sektoren wie z.B. bei den Eisenbahnen oder dem ÖPNV steigt sie dagegen an.⁸⁰
Durch die szenariobedingte Nachfrageveränderung steigt deshalb die Beschäftigung insgesamt an.⁸¹

Eine neue, nachhaltigere Mobilität, wie sie im MOVE-Szenario skizziert wurde, schafft also in erheblichem Umfang zusätzliche Arbeitsplätze. Dies haben die vorstehenden Überlegungen deutlich gezeigt. Aber auch wenn insgesamt mehr Arbeitsplätze neu entstehen, werden in einigen Sektoren Arbeitsplätze abgebaut. Es stellt sich also die Frage, wer zu den Gewinnern und wer zu den Verlierern der neuen, nachhaltigeren Mobilität zählt.

6.5.2 Gewinner & Verlierer

Die einzelnen Sektoren sind sehr unterschiedlich von den Auswirkungen des MOVE-Szenario betroffen. Negative Effekte verzeichnen insbesondere die Sektoren, in denen die Nachfrage unmittelbar durch die Maßnahmen und Instrumente des MOVE-Szenario zurückgeht. Der Straßenfahrzeugbau ist insgesamt am stärksten betroffen. Hier ginge die Beschäftigung im Mittel um fast 75.000 Erwerbstätige zurück (Tabelle 48, Seite 105).⁸² Darüber hinaus wirkt sich das MOVE-Szenario negativ auf die Beschäftigung vor allem im Versicherungsgewerbe und in den Handelssektoren aus.

Vorleistungsbedingt ist lediglich der Sektor Gießereierzeugnisse durch den Nachfragerückgang in der Automobilindustrie betroffen. Dies ist damit zu erklären, daß die Produktion in diesem Sektor zu fast einem Drittel vom Straßenfahrzeugbau abhängt. Bei den Gummi- und Kunststoffherzeugnissen hängen dagegen nur ein Fünftel bzw. ein Zehntel der Produktion von der Automobilindustrie ab.

Die größten positiven Beschäftigungseffekte entstehen im MOVE-Szenario ebenfalls in den direkt betroffenen Sektoren (Eisenbahnen, Sonstiger Verkehr). 122.000 zusätzliche Arbeitsplätze entstehen im Sektor der Bahndienstleistungen. Durch die zusätzliche Nachfrage nach Mobilitätsdienstleistungen der Eisenbahnen werden dort so viele neue Stellen geschaffen, daß dadurch allein die negativen Beschäftigungswirkungen in der Automobilindustrie und den anderen negativ betroffenen Sektoren vollständig kompensiert werden könnten. Ähnlich hohe Beschäftigungswirkungen sind durch den An-

⁸⁰ Im Zuge dieses Strukturwandels wird Sachkapital durch Arbeit ersetzt obgleich keine einzige bereits installierte Maschine abgebaut und durch ArbeiterInnen ersetzt wird. Der Substitutionsprozeß erfolgt anders: in den Sektoren mit rückläufiger Nachfrage wird bereits installiertes Kapital obsolet und zukünftig nicht vollständig ausgelastet. In den wachsenden Sektoren wird dagegen der Kapitalstock ausgebaut. Allerdings erfolgt dies in langsamerem Tempo als die Entwertung des Kapitals in den rückläufigen Sektoren.

⁸¹ Volkswirtschaftlich betrachtet, steigt die Beschäftigung deshalb an, weil die aggregierte Arbeitsproduktivität sinkt. Dies schließt jedoch nicht aus, daß die Produktivität in allen Sektoren deutlich ansteigt. Denn auch in diesem Falle kann durch die Verschiebung der Anteile der einzelnen Sektoren an der gesamten Produktion (Strukturwandel) die aggregierte Produktivität sinken.

⁸² Die detaillierteren Ergebnisse für alle 58 Sektoren sind im Anhang 2 dokumentiert.

stieg der Nachfrage nach Dienstleistungen des ÖPNV im Sektor Sonstiger Verkehr zu erwarten. Knapp 100.000 zusätzliche Arbeitsplätze entfallen auf den 'Sonstigen Verkehr', der ÖPNV, Reisebusverkehr und Flugverkehr umfaßt.⁸³

Durchaus beachtlich sind auch die Beschäftigungswirkungen in der Bauwirtschaft. Parallel zu der insgesamt positiven Beschäftigungswirkung für diesen Sektor dürfte das MOVE-Szenario intrasektorale Verschiebungen auslösen: Statt in Autobahnen und Landstraßen konzentriert sich die Investitionstätigkeit im MOVE-Szenario auf Schieneninfrastruktur, Bahnhöfe, Haltepunkte etc. Dies hat erhebliche Umstrukturierungen innerhalb des Bausektors zur Folge.

Tabelle 48: Gewinner und Verlierer der Neuen Mobilität (MOVE-Szenario)

	1999 - 2010
	- Erwerbstätige -
1 Produkte der Landwirtschaft	7.000
3 Elektrizität, Dampf, Warmwasser	3.000
13 Steine u. Erden, Baustoffe usw.	3.000
18 Gießereierzeugnisse	-3.000
23 Straßenfahrzeuge	-74.000
34 Erzeugnisse der Druckerei u. Vervielfältigung	3.000
38 Nahrungsmittel (ohne Getränke)	7.000
41 Hoch- u. Tiefbauleistungen u. ä.	33.000
43 Dienstleistungen des Großhandels u.ä., Rückgewinnung	-15.000
44 Dienstleistungen des Einzelhandels	-7.000
45 Dienstleistungen der Eisenbahnen	122.000
47 Dienstleistungen des Postdienstes und Fernmeldewesens	4.000
48 Dienstleistungen des sonstigen Verkehrs	99.000
50 Dienstleistungen der Versicherungen (ohne Sozialversicherung)	-20.000
52 Marktbestimmte Dienstleistg. d. Gastgewerbes u. d. Heime	13.000
54 Marktbestimmte Dienstleistg. d. Gesundh. - u. Veterinärwes.	3.000
55 Sonstige marktbestimmte Dienstleistungen	11.000
56 Dienstleistungen der Gebietskörperschaften	5.000
58 Dienstleistg. d. priv. Org. oh. Erwerbszweck, häusl. Dienste	9.000
59 Summe aller 58 Sektoren ^{*)}	207.000

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Neben diesen, direkt durch die Maßnahmen des MOVE-Szenario betroffenen Sektoren werden außerdem viele Arbeitsplätze in den Sektoren geschaffen, in denen das an die privaten Haushalte zurückfließende Steueraufkommen ausgegeben wird. Dies sind z.B. Dienstleistungen des Gastgewerbes (Hotels, Gaststätten), Nahrungsmittel, Druckerzeugnisse (Bücher, Zeitschriften etc.). Insgesamt

⁸³ Die positiven Beschäftigungseffekte im öffentlichen Nahverkehr werden dabei noch unterschätzt, weil in die Berechnungen eine sehr hohe Produktivität für den 'Sonstigen Verkehr' eingeht. Sie ist etwa dreimal so hoch ist wie die Produktivität bei der Bahn. Dies rührt daher, daß die Produktivität im Sektor 'Sonstiger Verkehr' auch den Straßengüterverkehr (Speditionen etc.) und die Fluggesellschaften erfaßt sind. Da diese Branchen nicht dem Prinzip der Daseinsvorsorge unterliegen und weitgehend privatwirtschaftlich organisiert, liegt hier die Produktivität erheblich höher liegen als im ÖPNV. Der ÖPNV weist größenordnungsmäßig die gleiche Produktivität auf, wie der Eisenbahnverkehr. Die positiven Beschäftigungseffekte werden hier also deshalb unterschätzt, da für den ÖPNV die - deutlich höhere - durchschnittliche Produktivität des gesamten öffentlichen Verkehrs unterstellt wurde.

entstehen in all diesen Sektoren durchschnittlich rund 67.000 zusätzliche Arbeitsplätze. In der Summe ist also die Zahl der zusätzlichen Arbeitsplätze, die durch die kompensationsbedingten Erhöhung der Endnachfrage entstehen, fast genau so hoch, wie die Verluste an Arbeitsplätzen in der Automobilindustrie.

6.5.3 Qualitative Auswirkungen

Neben der Frage, wieviele Arbeitsplätze netto entstehen und in welchen Sektoren Arbeitsplatzverluste bzw. Arbeitsplatzgewinne zu erwarten sind, stellt sich natürlich auch die Frage, welche qualitativen Auswirkungen die im MOVE-Szenario vorgeschlagenen Maßnahmen und Instrumente induzieren. Von Bedeutung sind hier insbesondere drei Aspekte:

6.5.3.1 Einkommen

In der Automobilindustrie sind die durchschnittlichen Einkommen aus unselbständiger Arbeit relativ hoch. Sie liegen gut 30% über dem Durchschnitt. In der Versicherungsbranche liegen die Einkommen sogar fast um die Hälfte über dem Bundesdurchschnitt. Bei den Eisenbahnen und im öffentlichen Verkehr liegen die Einkommen nur leicht über bzw. sogar leicht unter dem Durchschnittseinkommen. In der Nahrungsmittelindustrie und im Gastgewerbe liegen die Einkommen um gut ein bzw. zwei Fünftel unter dem Durchschnitt.

Tendenziell sind also im MOVE-Szenario die Sektoren mit überdurchschnittlichem Einkommen aus unselbständiger Arbeit von negativen Beschäftigungseffekten betroffen, während in den Sektoren mit unterdurchschnittlichen Einkommen zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen werden.

Im einzelnen heißt dies: Beschäftigte aus der Automobilindustrie, die in einem der wachsenden Sektoren Beschäftigung finden, werden sich u.U. mit einem geringeren Einkommen begnügen müssen.

Statistisch betrachtet sinkt dadurch das durchschnittliche Einkommen. Tatsächlich jedoch bleibt das Einkommen in 99% der Haushalte unverändert. Lediglich in den Haushalten, die direkt durch Auswirkungen des MOVE-Szenario betroffen sind, kommt es zu einer Veränderung des Haushaltseinkommens. Dabei stehen dem sinkenden Einkommen in einigen Sektoren die hinzukommenden Erwerbseinkommen der zusätzlich geschaffenen Arbeitsplätze gegenüber. Damit trägt das MOVE-Szenario indirekt also auch zu einer gerechteren Einkommensverteilung bei.

6.5.3.2 Regionalwirtschaftliche Auswirkungen

Die Automobilindustrie ist in fast allen Bundesländern vertreten. Negative Beschäftigungswirkungen in diesem Sektor sind damit ebenso in fast allen Bundesländern zu erwarten. Auf der Ebene der Bundesländer ist daher eine eher dezentrale Verteilung der negativen Beschäftigungen zu erwarten.

Diese Einschätzung ändert sich, wenn die Auflösung der Betrachtung erhöht wird und die regionale oder lokale Ebene fokussiert wird. Hier können durchaus 'Problemzonen' benannt werden, die besonders von den negativen Auswirkungen des MOVE-Szenario betroffen sein werden: Wolfsburg, Stuttgart/Sindelfingen, Bochum etc.⁸⁴

⁸⁴ Das Ausmaß der Betroffenheit ist jedoch nicht unabhängig von den Strategien der jeweils in diesen Regionen angesiedelten Automobilkonzerne: Je besser sie darauf vorbereitet sind, sparsame und ressourceneffiziente Fahrzeuge anzubieten, und je mehr es ihnen gelingt, einen Wandel zum Anbieter von Mobilitätsdienstleistungen in einem vernetztem Verkehrssystem zu vollziehen, um so geringer wird die jeweilige Region von den negativen Auswirkungen auf den Sektor Automobilindustrie tangiert.

Die Sektoren, in denen die Beschäftigung wächst, weisen eine hiervon stark abweichende räumliche Verteilung, sowie eher entgegengesetzte immanente Entwicklungstendenzen auf. Während bei der Produktion von Kfz durch lokale Konzentration zumindest bis zu einem gewissen Grad zusätzliche Produktivitätspotentiale mittels economies of scale erschlossen werden können, führt räumliche Konzentration im öffentlichen Verkehr vor allem zur Erosion des eigenen Absatzmarktes. Während Produktion - insbesondere industrielle Produktion - immanente Tendenzen zur Konzentration aufweist, zeichnen sich Dienstleistungssektoren - und dieser Kategorie sind die meisten der positiv betroffenen Sektoren zuzuordnen - durch die immanente Tendenz zur Dezentralität aus.

Dennoch finden auch im Dienstleistungsbereich Konzentrationsprozesse statt. Als Beispiel hierfür wird vielfach die ProgrammiererIn in Indien oder die Lautsprecheransage am Berliner Flughafen Tegel genannt, die von Boston aus erfolgt, um Nachtzuschläge zu sparen. Diese Tendenz, die insbesondere für unternehmensnahe Dienstleistungen gilt, gewinnt an Bedeutung, je mehr die Informations- und Kommunikationstechnologie weiterentwickelt wird. Sie gilt aber nur beschränkt für personenbezogene Dienstleistungen⁸⁵ und ebensowenig für Dienstleistungen, die an einen spezifischen geographischen Ort und einen spezifischen Zeitpunkt gebunden sind. Mobilitätsdienstleistungen zählen zweifelsfrei zur letzten Kategorie.⁸⁶

Dies deutet darauf hin, daß die im MOVE-Szenario entstehenden Arbeitsplätze räumlich verteilt geschaffen werden und nicht an einigen wenigen Orten entstehen. Die negativen Wirkungen auf die Beschäftigung fallen dagegen räumlich konzentriert an. Sie können deshalb möglicherweise nicht vollständig durch die neu entstehenden Arbeitsplätze in anderen Sektoren kompensiert werden. Obwohl insgesamt die Arbeitslosigkeit im MOVE-Szenario merklich zurückgehen wird, kann nicht ausgeschlossen werden, daß sie z.B. an den Standorten der Automobilindustrie gleichzeitig ansteigt.

Diese Auswirkung ist zwar nicht intendiert, darf aber nicht verschwiegen werden. Sie ist Konsequenz einer verfehlten Verkehrspolitik in der Vergangenheit. Je eher diese Entscheidung revidiert wird, desto geringer werden die negativen Auswirkungen ausfallen. Durch flankierende arbeitsmarkt- und strukturpolitische Maßnahmen sollte das Ausmaß der negativen Auswirkungen so niedrig wie eben möglich gehalten werden.

6.5.3.3 Globaler Wettbewerb

Nicht alle Tätigkeiten sind gleichermaßen dem globalen Wettbewerb ausgesetzt. Im MOVE-Szenario erfolgt eine Verlagerung von Sektoren, die stark dem globalen Wettbewerb ausgesetzt sind, in Sektoren, die davon vergleichsweise unabhängig sind.

Öffentlicher Verkehr ist bisher und zukünftig an eine konkrete Raum-Zeit-Konstellation gebunden und dadurch letztlich immer weniger dem globalen Wettbewerb ausgesetzt als die Produktion von Kfz. Indem also im MOVE-Szenario Entwicklungspfade eingeschlagen werden, auf denen die Befriedigung der Mobilitätsbedürfnisse auf eine Art und Weise erfolgt, die dem globalen Wettbewerb weniger

⁸⁵ Haarschnitte werden schon lange übers Internet angeboten, aber die Ausführung von Haarschnitten übers Internet dürfte noch einige Zeit auf sich warten lassen.

⁸⁶ Auch bei Mobilitätsdienstleistungen können bestimmte Anteile zentralisiert werden (z.B. Einkauf). Letztlich ist eine Mobilitätsdienstleistung aber immer daran gebunden, daß Personal (FahrerInnen, ZugbegleiterInnen etc.) zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort zugegen ist. Der Anteil dieser an konkrete Raum-Zeit-Konstellationen gebundenen Tätigkeiten ist dabei im öffentlichen Verkehr deutlich höher als z.B. in der Industrie.

'Angriffsfläche' bietet, können die negativen Auswirkungen der Globalisierung insgesamt ein Stück weit reduziert werden.

Darüber hinaus fordern die veränderten Rahmenbedingungen, die dem MOVE-Szenario zugrunde liegen, dazu auf, neue und zukunftsweisende Problemlösungsstrategien für Mobilitätsdienstleistungen zu entwickeln. Durch das MOVE-Szenario werden die Ressourcen Kreativität, Phantasie und Problemlösungskapazität systematisch mobilisiert und erschlossen. Sofern die Maßnahmen und Instrumente des MOVE-Szenario von anderen Staaten aufgegriffen werden - und vieles deutet darauf hin, daß dies aufgrund der sich verschärfenden Umweltprobleme über kurz oder lang geschehen wird -, so werden die als Vorreiter entwickelten Problemlösungsstrategien zu einem nicht zu unterschätzenden Wettbewerbsvorteil.

7 Schlußbetrachtungen

Eine nachhaltige, umweltverträglichere Mobilität schafft Arbeitsplätze. Dabei ist jedoch klar: Mit einer anderen Verkehrspolitik allein läßt sich das Problem der Arbeitslosigkeit nicht lösen. Um die Arbeitslosigkeit zu senken, müssen in vielen Politikfeldern neue Wege eingeschlagen werden. Hier ist eine breitere Perspektive notwendig, um den Herausforderungen der Zukunft der Arbeit zu begegnen. Die grundsätzliche Frage nach der Zukunft der Arbeitsgesellschaft ist nicht Gegenstand dieser Studie. Dennoch soll in diesem Kapitel die begrenzte Perspektive erweitert werden, um die Ergebnisse der Studie in den Zusammenhang mit den Diskussionen um eine nachhaltige Arbeitswelt zu stellen⁸⁷.

7.1 Umbrüche in der Arbeitswelt

Seit einigen Jahren wird sichtbar, daß die bisherigen wirtschaftlichen Mechanismen offensichtlich nicht mehr wie bisher funktionieren. Die Wirtschaft wächst, die Firmen präsentieren phantastische Zahlen zur Umsatz- und Gewinnentwicklung, die Aktienindizes steigen. Gleichzeitig werden Mitarbeiter entlassen. Das Phänomen des „Jobless growth“ bedeutet das Ende der Gewißheit, daß die Beschäftigung steigt, wenn nur das wirtschaftliche Wachstum entsprechend gefördert wird.

Während früher vor allem ungelernete und angelernte Arbeiter von Massenentlassungen durch Rationalisierungen betroffen waren, sind heute auch qualifizierte Angestellte von tiefgreifenden Umstrukturierungen betroffen. Galten zunächst die Dienstleistungen als Wachstumsmotor der Zukunft, ist inzwischen auch dieser Bereich mit Rationalisierung und Rückgang der Beschäftigung konfrontiert. Es wird deutlich, daß zwar einige Dienstleistungen zunehmen (insbesondere qualifikationsintensive und kreative Dienstleistungen in den Bereichen Organisation, Planung, Beratung, Forschung, Erfinden, Entwickeln oder Kommunizieren). Die primären Dienstleistungen in Form von einfachen Tätigkeiten verzeichnen jedoch ebenfalls eine abnehmende Tendenz.

Das Funktionieren der sozialen Systeme wurde eng an die Erwerbsarbeit geknüpft. Gleichzeitig ist die Gesellschaft nicht mehr in der Lage, eine ausreichende Menge an Erwerbstätigkeit zur Verfügung zu stellen. Einerseits steigt der Bedarf an gesellschaftlich erforderlicher Arbeit im sozialen Bereich oder im Umweltschutz stark an, andererseits geht jedoch der Umfang an bezahlter und gesellschaftlich anerkannter Arbeit zurück.

Die einzelnen Menschen sind mit bedeutenden Umbrüchen konfrontiert. Das bekannte Vollzeitverhältnis in derselben Firma über den größten Teil des Berufslebens, das in der Vergangenheit der Normtyp war und das immer noch Grundlage für materielle Existenz und die soziale Sicherung ist, wird immer seltener.

Die Anforderungen an den einzelnen haben sich entscheidend verändert: Die "Halbwertszeiten" von Technologie und von Wissen nehmen ständig ab und erfordern eine lebenslange kontinuierliche Fortbildung, um den Anforderungen auf dem Markt gewachsen zu sein. Information und Informationstechniken spielen eine immer bedeutendere Rolle⁸⁸.

⁸⁷ Ein großer Teil von Politikfeldern, Instrumenten und Strategien zur Senkung der Arbeitslosigkeit (z.B. Arbeitsmarktpolitik, Arbeitszeitpolitik) wird jedoch auch in diesem Kapitel nicht thematisiert, weil dies den Rahmen der Untersuchung sprengen würde.

⁸⁸ Dies gilt auch für den Verkehrssektor. Der Computereinsatz ist aus dem Mobilitätsalltag nicht mehr wegzudenken: Der Computer stellt Fahrkarten aus, er sichert den schnellen Zugriff auf Informationen in der Mobilitätszentrale, er navigiert Autos und Lkw auf überfüllten Straßen zu den Zielen oder ermöglicht neue Auskunft- und Informationssysteme für den öffentlichen Verkehr. Auch Car-Sharing-Organisationen werden auf computerisierte Zugangs- und Abbuchungssysteme mit Magnetkarten umstellen, um das Autoteilen effizient und einfach zu organisieren. Basis vieler künftiger Arbeitsplätze im Verkehrssektor wird in unterschiedlicher Art und Weise der Computer sein.

7.2 Das Verständnis von Wirtschaft und Arbeit in der Gesellschaft

Eine alternative Sichtweise der gegenwärtigen und künftigen wirtschaftlichen Tätigkeiten scheint angesichts dieser vielfältigen Veränderungen dringend notwendig. Zunehmend stellt sich die Frage, ob nicht unser Verständnis der wirtschaftlichen Zusammenhänge und unsere Definitionen von Arbeit und Wohlstand erneuerungsbedürftig sind, um überhaupt akzeptable Lösungswege finden zu können. Deshalb wollen wir an dieser Stelle unsere Perspektive erweitern, die Mängel der bestehenden Begriffe und Sichtweisen darstellen und die Diskussion um die Zukunft der Arbeit aufgreifen.

7.2.1 Der erste Schritt - neue Definitionen und Sichtweisen auf alte Begriffe

"Obwohl alle zu wissen scheinen, was Arbeit ist, und obwohl es einen breiten öffentlichen Konsens darüber gibt, was und was nicht als Arbeit zählen soll, fehlt uns immer noch eine allgemein anerkannte Definition dieser menschlichen Tätigkeit." stellen Giarini und Liedtke in ihrem aktuellen Bericht „Wie wir arbeiten werden - Der neue Bericht an den Club of Rome“ fest (Giarini und Liedtke 1998, S. 31).

Im Verlauf der industriellen Revolution entstand die entlohnte Arbeit für alle Tätigkeiten, die mit der Herstellung von Gegenständen und Produkten verbunden war. Maßstab zur Effizienz der Produktion wurde die Menge der Güter, die in einer bestimmten Zeiteinheit produziert wurden. Unbezahlte Tätigkeiten und Arbeiten, die zuvor als gleichwertig und ebenfalls produktiv galten, wurden abgewertet. Dienstleistungen galten lediglich als „Anhängsel“ der Güterproduktion, auch wenn sie entlohnt wurden. Der Begriff der Beschäftigung schloß von da an nur noch einen Teil der in der Gesellschaft geleisteten Arbeit ein, die bezahlte Arbeit (auch diese Studie erfaßt lediglich die Tätigkeiten, die in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung erfaßt werden).

Unbezahlte, freiwillige oder eigenproduktive Arbeiten tragen aber ebenfalls zum gesellschaftlichen Wohlstand bei, auch wenn sie von den Statistiken nicht erfaßt werden. In Deutschland wird die unbezahlte Arbeit auf jährlich 96 Milliarden Stunden geschätzt, die zusätzlich zu den 60 Milliarden Stunden Erwerbsarbeit geleistet werden. Der überwiegende Teil der unbezahlten Arbeit wird im Haushalt und für die Kinderbetreuung geleistet. Damit sind es überwiegend Frauen, die die unbezahlten Tätigkeiten ausüben⁸⁹.

In Zusammenhang mit der Diskussion um die Trennung der bezahlten und unbezahlten Arbeitsbereiche erfuhr auch der Begriff Verkehr in jüngster Zeit eine neue, erweiterte Definition. So sieht Christine Bauhardt Verkehr nicht allein als das notwendige Bindeglied, das die einzelnen Bereiche einer globalen arbeitsteiligen Wirtschaft zusammenführt und technisch-funktionale Lösungen für den Transport von Waren und Menschen sucht, sondern sie definiert Verkehr als das individuelle Zusammenführen gesellschaftlich getrennter Arbeits- und Lebensbereiche und begreift Verkehr als die soziale Organisation von Raum-Zeit-Gefügen. Ihre Sichtweise beinhaltet Raum und Zeit als soziale Kategorien, die nicht allein durch ihre Verwertbarkeit bestimmt werden.

Die Diskussion um den Arbeitsbegriff trifft auch auf die Debatte um die Frage, wie Wohlstand in einer nachhaltigen Wirtschaftsweise definiert werden müßte. Denn nicht nur wegen der mangelhaften Erfassung der gesellschaftlichen Arbeit, sondern auch unter dem Blickwinkel des Ressourcenver-

⁸⁹ Der Siegeszug des Automobils hatte Auswirkungen auf den Bereich der unbezahlten Tätigkeiten. Nachdem die Städte für den Autoverkehr umgebaut wurden und die Entfernungen zu den wichtigen Orten des Alltagslebens größer geworden sind, ist es meist nicht mehr möglich, daß Kinder und Jugendliche alleine die Orte ihrer Aktivitäten erreichen können. Durch die Motorisierung und den Autoverkehr sind damit neue unbezahlte Aufgaben auf die Eltern in Form von Bringdiensten für die Kinder oder auch für ältere Menschen hinzugekommen.

brauchs und der Umweltbelastung ist das bestehende Meßsystem unseres Wohlstands, das Bruttosozialprodukt, in Kritik geraten⁹⁰.

7.2.2 Neue Konzepte für das zukünftige Wirtschaften und Arbeiten

In Zeiten, in denen das Volumen der gewünschten und benötigten Erwerbsarbeit deutlich vom Angebot abweicht, beginnt eine neue Auseinandersetzung über das Verhältnis zwischen unbezahlten Tätigkeiten und der Erwerbsarbeit. In der Vergangenheit gab es verschiedene Entwürfe von Modellen, die die gesellschaftliche Aufteilung von bezahlter Erwerbsarbeit und unbezahlten Tätigkeiten neu gestalten wollen.

Giarini und Liedtke (1998) schlagen ein Drei-Schichten-Konzept vor. Die „erste Schicht“ beinhaltet ein Mindestmaß an bezahlten produktiven Tätigkeiten. Die gesellschaftliche Aufgabe besteht darin, jedem Menschen dieses Minimum an bezahlten Tätigkeiten (rund 20 Stunden pro Woche bzw. 1000 Stunden jährlich) zu ermöglichen. Diese Grundbeschäftigung wird nach einem garantierten Mindestsatz bezahlt. Umgekehrt werden staatliche Leistungen nur an diejenigen bezahlt, die dieses Mindestmaß an produktiver Arbeit der ersten Schicht abarbeiten. Eine „zweite Schicht“ produktiver Tätigkeit umfaßt die bezahlte Arbeit über die erste Schicht hinaus und entspricht damit dem bekannten privatwirtschaftlich organisierten Arbeitsmarkt. Eine dritte Schicht umfaßt die nichtbezahlten Tätigkeiten. Ziel des Mehrschichtenmodells ist es, jedem in der Gesellschaft, der dazu in der Lage ist, eine angemessene Möglichkeit zu bieten, produktive Tätigkeiten zu entfalten.

Verschiedene „Zukunftskommissionen“ widmeten sich in jüngster Zeit ebenfalls der Lösung des Beschäftigungsproblems (Zukunftskommission der Friedrich-Ebert-Stiftung 1997, Kommission für Zukunftsfragen der Freistaaten Bayern und Sachsen 1997). Der Soziologe Ulrich Beck entwickelte ein Konzept der "Bürgerarbeit" in der von Kurt Biedenkopf und Edmund Stoiber eingesetzten Zukunftskommission, das zur Lösung des Beschäftigungsproblems beitragen soll. Projektgebundene, zeitlich begrenzte Arbeit im sozialen Bereich kennzeichnet diese Art der Arbeit. Im Bericht der „Kommission für Zukunftsfragen der Freistaaten Bayern und Sachsen“ wird empfohlen *„daß nicht-marktgängige, gemeinwohlorientierte Tätigkeitsfelder erschlossen und zu einem neuen attraktiven Zentrum gesellschaftlicher Tätigkeit gebündelt werden. In diesem Zusammenhang schlägt die Kommission vor, die Voraussetzungen für die Einrichtung von Bürgerarbeit zu schaffen und zu erproben, d.h. für Formen freiwilligen sozialen Engagements jenseits der Erwerbsarbeit und jenseits der Arbeitspflicht für Sozialhilfeempfänger.“* Denjenigen, die darauf angewiesen sind, soll ein Bürgergeld gezahlt werden, das der Sozialhilfe entspricht. In Gemeinwohlunternehmen wird dieses freiwillige Engagement organisiert. Zusätzliche Belohnungen sollen die ehrenamtliche Arbeit aufwerten⁹¹. Wenn die ehrenamtlichen Tätigkeiten als dritter Arbeitsmarkt stärker staatlich gefördert werden, sollen insgesamt zusätzliche Jobs entstehen.

Einen „dritten Sektor“, der die freiwilligen sozialen Tätigkeiten der Bürger umfaßt, sieht auch Jeremy Rifkin in seinem Konzept vor (Rifkin 1995). Dieser "dritte Sektor" umfaßt Einrichtungen, die weder staatlich noch privatwirtschaftlich organisiert sind. Durch eine Steuer auf High-Tech-Produkte können

⁹⁰ Beispielsweise ist eine Gesellschaft, die ihr Wasser verschmutzt hat und dann den Zugang zu der knappen Ressource über den Preis einschränken muß, reicher als eine Gesellschaft, die ihre natürlichen Ressourcen bewahrt, die dadurch nicht knapp werden.

⁹¹ Vorgeschlagen werden z.B. Ehrungen, aber auch Pluspunkte in einem Numerus-Clausus-Verfahren, die Berücksichtigung bei der Rückzahlung von Bafög-Leistungen, die Anerkennung von Rentenansprüchen und Sozialzeiten oder sogenannte „Favor Credits“, womit kostenfreie Ansprüche, z.B. auf einen Kindergartenplatz, bezeichnet werden (Kommission für Zukunftsfragen 1997 und Beck 1997).

nach seiner Ansicht Arbeitsplätze in sozialen und kulturellen Projekten, bei Kirchen, Umweltgruppen oder Sportvereinen geschaffen werden.

Eine Gruppe von Ökonominen aus St. Gallen hat den Begriff des „Vorsorgenden Wirtschaftens“ für ihre Konzepte zum Thema „Nachhaltiges Wirtschaften“ geprägt (Jochimsen et al. 1994, Busch-Lütj 1994). Dieses besteht aus den Handlungsprinzipien:

- Vorsorge
- Kooperation statt Konkurrenz
- Orientierung am Lebensnotwendigen

Ein nachhaltiges Wirtschaften in ihrem Sinn beinhaltet vor allem ein ganzheitliches Ökonomieverständnis, das sowohl mit der Natur rechnet als auch mit der nichtentgelteten Arbeit in Form von Versorgungsarbeit, selbstversorgendem Wirtschaften oder Eigenarbeit. Auch in diesem Zusammenhang wird ein ausreichendes Mindesteinkommen in Form eines Bürgergeldes diskutiert, das es ermöglichen soll, neue Formen von gesellschaftlich notwendigen Tätigkeiten jenseits der Erwerbstätigkeit zu entwickeln und voranzutreiben (Zahrnt 1994).

Die verschiedenen Zukunftsvisionen haben gemeinsam, daß sie die traditionelle Erwerbsarbeit mit einem neuen Sinn für das Gemeinwohl und mit freiwilliger sozialer Arbeit kombinieren. Es werden in der Regel drei Ziele verfolgt: Möglichst viele Menschen sollen am zu geringen Volumen der Erwerbsarbeit beteiligt werden. Durch die Bürgerarbeit soll die Arbeitslosigkeit gesenkt werden. Gleichzeitig soll die Bürgerarbeit den vorhandenen Bedarf an Arbeit in sozialen Diensten befriedigen und die Rolle ehrenamtlicher oder unbezahlter Arbeiten in der Gesellschaft stärken.

Gleichzeitig sind die Zukunftsvisionen alle relativ weit von der aktuellen Realität entfernt. Das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) kritisiert, daß die Vorstellung von verstärkter gemeinnütziger Bürgerarbeit nicht für alle attraktiv ist, die Arbeit brauchen und suchen (Wagner et al. 1998). Insbesondere für die Langzeitarbeitslosen sind solche Tätigkeiten bisher in der Realität keine Perspektive⁹². Ein weiterer Kritikpunkt des DIW betrifft die Frage der Finanzierung des Bürgergeldes⁹³.

7.2.3 Konzepte und Modelle in der aktuellen Praxis

Dennoch weiß heute kaum jemand, wie man mit diesen theoretischen Modellen und den Erkenntnissen über die Unzulänglichkeit der bestehenden Begriffe und Meßsysteme umgehen soll. Je stärker die Entkopplung zwischen wirtschaftlichem Wachstum und Wohlstandsentwicklung sichtbar wird, desto stärker scheint gleichzeitig der Wille, am Glauben festzuhalten, daß nur durch weiteres Wachstum die Beschäftigungsprobleme in den Griff zu bekommen sind.

Die Entwicklung anderer Indikatorsysteme zur Wohlstandsmessung führt noch nicht zwangsläufig zu neuen Lösungswegen für die Probleme, sondern macht lediglich die Grenzen der bestehenden Vorstellungen sichtbar. Neue, erweiterte Definitionen und Perspektiven unterstützen zwar die treffende Analyse der bestehenden Probleme, doch bisher haben sie noch kein weitreichendes Problemlö-

⁹² Nach den Daten des sozioökonomischen Panels waren 40 % der Vollzeitbeschäftigten in Westdeutschland ehrenamtlich aktiv, aber nur 31 % der Arbeitslosen. Das heißt, ehrenamtliche Arbeit wird meist von denjenigen geleistet, die auch einen bezahlten Job haben. Eine Ausnahme bilden die erwerbslosen Akademiker in den alten Bundesländern. Unter ihnen war die Hälfte unbezahlt tätig.

⁹³ Im Auftrag der Experten-Kommission „Alternative Steuer-Transfersysteme“ berechnete das DIW die Kosten eines Bürgergeldsystems. Je nach finanziellem Anreiz durch die Höhe des Bürgergeldes entstünden danach Kosten zwischen 90 Milliarden und 300 Milliarden jährlich durch Steuerausfälle und Bürgergeldzahlungen, während lediglich 30 Milliarden DM an Sozialhilfezahlungen oder anderen sozialen Transfers entfallen würden.

sungspotential entfacht. Lösungswege werden weiterhin eher bei den bekannten Instrumenten und Maßnahmen der Arbeitsmarkt- oder Arbeitszeitpolitik, der Umwelt- und Wirtschaftspolitik gesucht.

Der dritte, informelle Sektor, der in den verschiedenen Arbeitsmodellen einen neuen Stellenwert erhält, bietet für die Erwerbslosen derzeit zwar aufgrund seiner Vielfalt und in seiner unscharfen Abgrenzung individuelle Möglichkeiten, auf ihre persönlichen Bedürfnisse abgestimmte Lösungen zu finden. Diese sind zwar häufig nur für Übergangszeiträume gedacht, eine breite Zustimmung und Umsetzung außerhalb der Ebene einzelner Projekte erfahren sie bisher noch nicht. Als dauerhafte Perspektive für die Einzelnen wird der informelle Sektor in der Praxis in der Regel (noch) nicht wahrgenommen.

Die Diskussion zeigt, daß Nachhaltigkeit zwar im Grunde mit anderen Arbeitsformen, -begriffen und -aufteilungen verknüpft ist, daß jedoch noch ein recht weiter Weg zwischen den eher theoretisch geprägten Diskussionen und der praktischen Umsetzung liegt.

7.3 Neue Mobilität schafft Arbeitsplätze

Der Betrachtungshorizont dieser Studie greift zu kurz, um ausführlicher auf die langfristigen Erfordernisse eines nachhaltigen Wirtschaftens einzugehen. Aus diesem Grund konzentrieren wir uns auf die herkömmliche Erwerbsarbeit, die weiterhin im Mittelpunkt der Diskussion steht und stehen wird.

Die quantitativen und qualitativen Analysen in der vorliegenden Studie haben gezeigt, daß die neue, umweltverträglichere Mobilität einen nicht zu vernachlässigenden Beitrag zur Entspannung der zuge-spitzten Lage auf dem (Erwerbs-)Arbeitsmarkt leisten kann. Insofern sind die zugrunde liegenden verkehrspolitisch motivierten Strategien und Maßnahmen eindeutig kompatibel mit den quantitativen und qualitativen Anforderungen, die sich aus dem Blickwinkel der gegenwärtigen und zukünftigen Herausforderungen der Arbeitswelt ergeben. Damit wird auch ein positiver Beitrag zur erweiterten Diskussion um Arbeit in einer nachhaltigen Gesellschaft geliefert. Denn in den diskutierten Modellen, die das Verhältnis zwischen bezahlten und unbezahlten Tätigkeiten neu bestimmen, behält die Erwerbsarbeit in der Zukunft ebenfalls einen wesentlichen Stellenwert.

Insgesamt wurde deutlich, daß zahlreiche verkehrspolitische Maßnahmen zur Verfügung stehen, die es möglich machen, die Mobilitätsbedürfnisse der Bevölkerung zu erfüllen und gleichzeitig den Energieverbrauch und die Kohlendioxidemissionen erheblich zu senken. Durch die Strategien, die dem MOVE-Szenario zugrunde liegen, können insgesamt ein Drittel (31,5%) der Kohlendioxidemissionen gegenüber der Trendentwicklung vermieden werden. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, daß sich der Modal split im MOVE-Szenario deutlich zugunsten des nichtmotorisierten Verkehrs und zugunsten der öffentlichen Verkehrsträger (Bus und Schienenverkehr) verschiebt und darauf, daß sich bei allen Verkehrsarten deutlich energieeffizientere Fahrzeuge durchsetzen und die Vernetzung und Auslastung der Verkehrsträger erheblich verbessert werden. Damit wird der Mobilitätsbedarf insgesamt durch ein wesentlich effizienteres Verkehrssystem gedeckt.

Aber die Mobilität wird nicht nur ökologisch effizienter. Mobilität wird im MOVE-Szenario auch erheblich kosteneffizienter organisiert. Denn volkswirtschaftlich betrachtet, kann der gleiche Bedarf an Mobilität auch mit deutlich geringeren Ausgaben gedeckt werden. Neben den Aufwendungen für die Mobilität stehen den privaten Haushalten letztlich die verbleibenden Gelder für zusätzliche Konsumausgaben in anderen Sektoren zur Verfügung.

Doch diese Vorteile des MOVE-Szenarios sind nicht völlig kostenlos zu erlangen. Auf der negativen Seite der Bilanz sind nicht zu vernachlässigende Verluste von Arbeitsplätzen insbesondere in den

Sektoren zu verbuchen, die bisher direkt oder indirekt von der zunehmenden Automobilisierung der Gesellschaft profitiert haben. Diesem Negativposten steht andererseits ein beträchtlicher Anstieg der Beschäftigung in verschiedenen anderen Sektoren gegenüber. Insgesamt entstehen dabei netto gut 200.000 zusätzliche Arbeitsplätze.

Alles in allem betrachtet tragen die Maßnahmen, die dem MOVE-Szenario zugrunde liegen, in dreifacher Weise zur Steigerung des gesamtgesellschaftlichen Wohlfahrtsniveaus bei:

- erstens, auf der ökologischen Ebene durch die Reduktion der Umweltbelastung und der damit verbundenen Zukunftsrisiken (Treibhausproblem),
- zweitens, auf der ökonomischen Ebene durch eine volkswirtschaftlich kosteneffizientere Deckung der Mobilitätsbedürfnisse,
- drittens, auf der sozialpolitischen Ebene durch eine Reduktion der Arbeitslosigkeit und der damit verbundenen gesellschaftlichen Probleme.

Die vielfach angeführte Behauptung, eine ökologischere Mobilität, wie sie im MOVE-Szenario skizziert ist, würde zu einem Verlust von Tausenden von Arbeitsplätzen führen, ist also nicht haltbar. Im Gegenteil, eine neue, umweltverträglichere Mobilität würde Tausende zusätzlicher Arbeitsplätze schaffen.

Dennoch gilt: Die Strategien, die konstituierend für das MOVE-Szenario sind, sind primär ökologisch motiviert. Diese Motivation ist für sich allein genommen bereits hinreichende Begründung dafür, umgehend die vorgeschlagenen Maßnahmen und Instrumente zu ergreifen. Umweltschutz - und erst recht Klimaschutz - sind eigenständige Ziele, die nicht notwendigerweise auf die Unterstützung durch positive Nebeneffekte angewiesen sind. Nichtsdestoweniger können die positiven Nebeneffekte dieser Strategien dazu beitragen die Akzeptanz der Strategien des MOVE-Szenarios zu erhöhen.

8 Quellenverzeichnis

Kapitel 3 Die Bedeutung der Mobilität für Arbeitsmarkt und Beschäftigung

- AI (Automobil Industrie) 1993: Prototypen sterben langsam, in: Automobil Industrie 2/1993, S. 42
- AI (Automobil Industrie) 1994: Am Anfang steht das Ende, in: Automobil Industrie 1/1994, S. 60
- AI (Automobil Industrie) 1994a: Für Zulieferer das Tor zur Welt, in: Automobil Industrie 1/1994, S. 18-19
- AMZ (Auto Motor Zubehör) 1994: Autoreparaturen leiden unter „Schwindsucht“, in: Auto Motor Zubehör, 11/1994, S. 34
- AuR (Automobilindustrie/Recycling): Automobile demontagegerecht gestalten, in: Automobilindustrie/Recycling, Mai 1995, S. 12
- BDLR (Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e. V.) 1995/96: Jahresbericht
- Behrendt, Dieter, Stratmann-Mertens 1997: Verkehrswende und Beschäftigungsillusion,
- BfA (Bundesanstalt für Arbeit) 1998: Analyse der Sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in den verkehrsrelevanten Sektoren, Auswertung im Auftrag des Öko-Institut e.V.
- BMV (Bundesministerium für Verkehr) 1997: Verkehr in Zahlen 1997, Berlin.
- BMW (Bayerische Motoren Werke) 1993, 1994, 1995: Geschäftsberichte, München
- Kuhfeld (Kuhfeld, Hartmut/Kunert, Uwe) 1998: Einnahmen und Ausgaben städtischer Verkehrsunternehmen: Die Berliner Verkehrsbetriebe im interregionalem Vergleich, in: DIW-Wochenbericht Nr. 19, 1998
- Düe (Düe, Dietmar/Schneider, Ulrich/Strutynski, Peter) 1997: Zur regionalen Innovationsfähigkeit deutscher Automobilstandorte, RKW-Verlag, S. 11
- DIW (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung) 1998: Wirtschaftsfaktor Automobil: Gesamtwirtschaftliche Aspekte von Produktion und Betrieb, in: DIW-Wochenbericht, Nr. 6
- FAZ 1997a: Die Bestellung eines Autos von Volkswagen erfordert viel Geduld, in: FAZ v. 9. Oktober 1997, S. 22.
- FAZ 1998: Rekordproduktion in der deutschen Automobilindustrie, FAZ, v. 30. Januar 1998, S. 17
- FAZ 1998a: Deutsche Bahn AG ringt um Wettbewerbskraft, in: FAZ, 29. April 1998, S. 20
- FAZ 1998b: Bombardier hat Übernahme der Deutschen Waggonbau abgeschlossen, in: FAZ, 3. Februar 1998, S. 18
- Fourastié (Fourastié, Jean) 1954: Die große Hoffnung des zwanzigsten Jahrhunderts, Köln, Bund-Verlag.
- Frank-Bosch (Frank-Bosch, Birgit) 1997: Umsatz, Beschäftigte und Verkehrsleistungen der Unternehmen des öffentlichen Straßenpersonenverkehrs 1996, in: Wirtschaft und Statistik, Nr. 8, S. 561-567
- Hofer (Hofer, Konrad) 1994: Weniger Wartung, aber mehr Service, in: AMZ 9/1994, S. 3

- Krafthand 1991: Automobil und Werkstattechnik der 90er Jahre, in: Krafthand, Heft 1/2, 19. Jan. 1991, S. 18-22
- Krafthand 1994: Kundendienst-Report 1993/94, in: Krafthand, Heft 20, 22. Oktober 1994, S. 1556
- MB (Mercedes-Benz) 1993, 1994, 1995: Geschäftsberichte, Stuttgart
- MM (Manager Magazin) 1995: Manager Magazin, 6/95, S. 41
- RKW (Rationalisierungskuratorium der deutschen Wirtschaft) 1996: Regionale Innovationsfähigkeit deutscher Automobilstandorte - Perspektiven für Wirtschaft und Beschäftigung, Vorabdruck.
- RKW (Rationalisierungskuratorium der deutschen Wirtschaft) 1996a: Unternehmensentwicklung in den 90er Jahren und unternehmensspezifische Beschäftigungsperspektiven jeweils für Audi AG, BMW, Ford-Werke AG, Mercedes-Benz, Adam Opel AG, Volkswagen und Porsche, Vorabdruck.
- Schade (Schade, Wolfgang) 1996: Bedeutung des Autos für die Beschäftigung in Deutschland, Diplomarbeit
- VDA (Verband der Automobilindustrie e.V.) 1996: Auto 1996 - Jahresbericht des VDA
- VDIK (Verband der Importeure von Kraftfahrzeugen e.V.) 1995: Bericht des VDIK über die Geschäftsjahre 1994/95
- VDV (Verband Deutscher Verkehrsunternehmen) 1995: VDV-Statistik '95 - Wir machen Fahrt Busse uns Bahnen, 1995
- VW (Volkswagen AG) 1993, 1994, 1995: Geschäftsberichte, Wolfsburg
- WW (Wirtschafts Woche) 1995: Modellebenszyklen werden immer kürzer, in: Wirtschafts Woche, Nr. 23, 6/95, S. 83

Kapitel 5 Zeit für Bewegung: Die Szenarien TREND und MOVE

- CE (Centre for Energy Conservation and Environmental Technology) (Dings, J.M.W., Dijkstra, W.J., Wit, R.C.N.) 1997: European aviation emissions: trend and attainable reductions - background study, Delft.
- ADFC (Allgemeiner Deutscher Fahrradclub) 1992: A.G. Welleman: Der niederländische Masterplan Fiets. Forschungsdienst Fahrrad 157, 4.1.1992, Bremen.
- ADV (Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen) 1997: Ausbauprojekt zur Kapazitätserhöhung der Flughafeninfrastruktur in Deutschland (Hauptprojekte)/ Internationale Verkehrsflughäfen, Stuttgart.
- Baum, H., Pesch, S. 1994: Untersuchung zur Eignung von Car-Sharing im Hinblick auf Reduzierung von Stadtverkehrsproblemen. Schlußbericht, Köln.
- BMV (Bundesministerium für Verkehr) 1997: Verkehr in Zahlen 1997, Berlin.
- BMV (Bundesministerium für Verkehr) 1992: Bundesverkehrswegeplan -BVWP 1992-, Bonn.

- BMV (Bundesministerium für Verkehr) 1993: Strategiepapier Telematik im Verkehr - Einführung und Nutzung neuer Informationstechniken, Bonn.
- BMV (Bundesministerium für Verkehr) 1995: Straßenbaubericht 1995 (BT-Drs. 13/2682), Bonn.
- DB AG (Vorstand der Deutschen Bahn AG) (Hrsg.) 1997: Geschäftsbericht 1996. Berlin/Frankfurt a. Main
- Deutsche Shell AG 1995: Gipfel der Motorisierung in Sicht - stark sinkende Emissionen. Szenarien des Pkw-Bestandes und der Neuzulassungen in Deutschland bis zum Jahr 2020. Aktuelle Wirtschaftsanalysen 9/1995, Heft 26, Hamburg.
- Deutsche Shell AG 1997: Motorisierung -Frauen geben Gas - Neue Techniken senken den Verbrauch und Emissionen, Hamburg.
- Difu (Deutsches Institut für Urbanistik) (Reidenbach, M., Autzen, R., Echter, C.-P., Grabow, B., Kühn, G., Rauch, N.) 1992: Der kommunale Investitionsbedarf in den neunziger Jahren - eine Schätzung für die alten Bundesländer, Berlin.
- DIW (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung) 1994a: Entwicklung des Personenverkehrs in Deutschland bis zum Jahr 2010. DIW-Wochenbericht 22/94, S. 365-374, Berlin.
- DIW (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung) 1994b: Pkw-Bestandsentwicklung in Deutschland bis zum Jahr 2010. DIW Wochenbericht 22/94, S. 357-364.
- DIW (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung) 1995: Verkehr in Europa: Trotz Wachstumsverminderung noch hohe Zunahmen im Straßenverkehr. DIW-Wochenbericht 37/95 (62.Jahrgang), S. 635-641.
- DIW (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung) 1996a: Weiterhin Wachstum von Fahrleistung und Kraftstoffverbrauch im Straßenverkehr. DIW-Wochenbericht 14/96, S.227-238, Berlin.
- DIW (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung) 1996b: Entwicklung des Personenverkehrs in der Bundesrepublik Deutschland. DIW-Wochenbericht 37/96, S. 614-623, Berlin.
- DIW (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung) 1997: Verkehrssektor: Instrumente zur Überbrückung von Versorgungsstörungen mit Mineralöl. DIW-Wochenbericht 5/97, Berlin.
- Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ des 12. Deutschen Bundestages 1994 (Hrsg.): Mobilität und Klima - Wege zu einer klimaverträglichen Verkehrspolitik, Bonn.
- Girnau, G. 1996: Der Stand der Regionalisierung - Lösungen und offene Fragen. Internationales Verkehrswesen, Special „ÖPNV in Deutschland“ (48) 5: S. 4-9.
- ifeu (1997): Die Daten basieren auf Berechnungen des TREMOD-Modells, die dem Öko-Institut vom ifeu-Institut (Heidelberg) zur Verfügung gestellt wurden.
- ifo-Institut 1996: Pkw-Verkehr in Europa bis zum Jahr 2005. ifo-Schnelldienst 32/96, S. 3-32, München. 32/96: Zahlen für den europäischen Vergleich
- ifo-Institut 1994: Gesamtwirtschaftliche Auswirkungen preispolitischer Maßnahmen zur CO₂-Reduktion im Verkehr. 2. Zwischenbericht (Ergebnisse der Referenzszenarios). München.

- ifo-Institut 1995: Gesamtwirtschaftliche Auswirkungen preispolitischer Maßnahmen zur CO₂-Reduktion im Verkehr. Entwurf des Schlußberichts, München.
- Ilgmann, G. 1998: Gewinner und Verlierer einer CO₂-Steuer im Güter- und Personenverkehr. Hrsg. Ludwig Bölkow Stiftung, Ottobrunn.
- Knisch, H.; Reichmuth, M. 1996: Verkehrsleistung und Luftschadstoffemissionen des Personenflugverkehrs in Deutschland von 1980 bis 2010 unter besonderer Berücksichtigung des tourismusbedingten Flugverkehrs. Zwischenbericht im Rahmen des Vorhabens „Maßnahmen zur verursacherbezogenen Schadstoffreduzierung des zivilen Flugverkehrs“. Hrsg. Umweltbundesamt, UBA-Texte 16/96.
- Kolke, R. 1996: Das Auto von morgen: Darstellung und Vergleich technischer Innovationen für Antriebe des 21. Jahrhunderts - Zukunftstechnologien und alternative Antriebe im Straßenverkehr. Vortrag anlässlich des Umweltpolitischen Kolloquiums des Deutschen Rates für Landespflege, 11.-12. November 1996 in Bonn.
- LAI (Länderausschuß für Immissionsschutz) 1992: Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen - Entwicklung von „Beurteilungsmaßstäben für kanzerogene Luftverunreinigungen“ im Auftrage der Umweltministerkonferenz, Düsseldorf.
- Lassen, D. (1990): Unzerschnittene verkehrssarme Räume über 100 km² - eine Ressource für die ruhige Erholung. Natur und Landschaft, Nr. 6 (1990): S. 326-327.
- LITRA (Informationsdienst für den öffentlichen Verkehr) 1997: Verkehrszahlen '97, Bern.
- Lüers, A. und Schmechtig, M. 1996: Beispieldokumentation Stadtbussysteme in kleinen und mittelgroßen Städten“. Öko-Institut e.V., Freiburg.
- Michaelis, L. 1997: Special Issues in Carbon/ Energy Taxation: Carbon Charges on Aviation Fuels. Annex I Expert Group on the UNFCCC „Policies and Measures for Common Action“ Working Paper 12, Paris.
- Monheim, H. 1996: Integration von Planung und Technik. In: Pastowski, A., Petersen, R. (Hrsg.) 1996: Wege aus dem Stau: umweltgerechte Verkehrskonzepte, Berlin, Basel, Boston.
- Montada, M. 1996: Der ÖPNV in Deutschland: Einer der größten Verkehrsmärkte weltweit. Internationales Verkehrswesen, Special „ÖPNV in Deutschland“ (48) 5:S. 10-11.
- Nitsch, J. 1997: Gruppe Energie 2010 - Projekt „Zukünftige Energiepolitik - Phase 2“ - Beitrag zur Expertenanhörung zum Thema Verkehr, Stuttgart.
- Öko-Institut (Fritsche, U., Cames, M., Loose, W., Lücking, G., Timpe, C.) 1996: Das Energiewende-Szenario 2020 - Ausstieg aus der Atomernegie, Einstieg in Klimaschutz und nachhaltige Entwicklung. Freiburg.
- Öko-Institut, Anwaltsbüro Gaßner, Groth und Siederer (Matthes, F.C., Herold, A., Sommer, K. Streck, C.) 1998: Rahmenbedingungen, Akteure und Instrumente beim Eintrag versauernd wirkender Substanzen. Endbericht für die Enquete-Kommission Schutz des Menschen und der Umwelt des Deutschen Bundestages, Berlin, Freiburg.

- Petersen, R., Diaz-Bone, H. (ohne Jahresangabe): Das „Drei-Liter-Auto“ - Aktuelle Konzepte und Stand der Realisierung. Wuppertal.
- Rüttgers, J. 1997: Mobilität ist machbar. Der Nahverkehr 1-2 (1997): S.6-7.
- Prognos AG 1996 Energiereport II - Die Energiemärkte Deutschlands im zusammenwachsenden Europa - Perspektivem bis zum Jahr 2020, Stuttgart.
- Schallaböck, K.O., Hesse, M. 1995: Konzept für eine Neue Bahn (Schlußbericht), Wuppertal.
- Schmidt-Auerbach, M., Müller, C. 1998: Bus der Zukunft? Der Linienbus ohne Abgase. Internationales Verkehrswesen 50 (4): S. 154-155.
- Seifried, D. 1997: Guppe Energie 2010 - Projekt „Zukünftige Energiepolitik - Phase 2“ - Arbeitspapier für die Expertenanhörung Verkehr am 29.9.1997, Freiburg.
- SRU (Rat von Sachverständigen für Umweltfragen) 1994: Umweltgutachten 1994, Stuttgart.
- StBA (Statistische Bundesamt) 1996; Modellrechnungen zur Bevölkerungsentwicklung bis zum Jahr 2040, Wiesbaden.
- T&E (European Federation for Transport and Environment) (Hrsg.) 1994: The potential of substitute fuels for reducing emissions in the transport sector., Delft.
- UBA (Umweltbundesamt) 1993a: Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes - Abschätzungen und Prognosen bis 2000. UBA-Texte 42/93, Berlin.
- UBA (Umweltbundesamt) 1993b: Ökologische Bilanz von Rapsöl bzw. Rapsölmethylester als Ersatz von Dieselmotoren (Ökobilanz Rapsöl). UBA-Texte 4/93, Berlin.
- UBA (Umweltbundesamt) 1995: Stellungnahme des Umweltbundesamtes zur öffentlichen Anhörung des Verkehrsausschusses im Deutschen Bundestag zu „Minderung des Verkehrslärms an Straßen und Schienen“ - Drucksache 13/1042 am 17.01.1996.
- UBA (Umweltbundesamt) 1997a: Nachhaltiges Deutschland - Wege zu einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung. Berlin.
- UBA (Umweltbundesamt) 1997b: Daten zur Umwelt - Der Zustand der Umwelt in Deutschland. Ausgabe 1997. Berlin.
- UBA (Umweltbundesamt) 1997c: OECD Project on Environmental Sustainable Transport (EST) Phase 2 - German Case Study. Berlin.
- UPI (Umwelt- und Prognose-Institut) 1997: Möglichkeiten der Einsparung volkswirtschaftlicher Kosten durch Geschwindigkeitsbegrenzungen, Heidelberg.
- VCD (Verkehrsclub Deutschland) 1998: Thema: Das Drei-Liter Auto. Internet-homepage des VCD: <http://www.vcd.org/dla.htm>.
- VDA (Verband der Automobilindustrie) 1997: Tatsachen und Zahlen aus der Kraftverkehrswirtschaft. 61. Folge, Frankfurt.
- VDV (Verband Deutscher Verkehrsunternehmen) 1997: Statistik '96. Köln

Wuppertal-Institut (1995): Zukunftsfähiges Deutschland - Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung, Wuppertal.

Kapitel 6 Wirtschaftliche Auswirkungen und Beschäftigungseffekte

BMV (Bundesverkehrsministerium) (Hrsg.) 1997: Verkehr in Zahlen 1997. 26. Jahrgang, Bearbeitet durch DIW, Sabine Radke, Berlin

BMFi (Bundesministerium der Finanzen) (Hrsg.) 1997: Finanzbericht 1998. Bonn

DB (Vorstände der Deutschen Bundesbahn und der Deutschen Reichsbahn) (Hrsg.) 1993: Die Deutschen Bahnen 1992 (Geschäftsbericht). Frankfurt a. Main

DB AG (Deutsche Bahn AG) (Hrsg.) 1994: Bericht über das Geschäftsjahr 1993. Berlin/Frankfurt a. Main

DB AG (Deutsche Bahn AG) (Hrsg.) 1995: Geschäftsbericht 1994. Berlin/Frankfurt a. Main

DB AG (Vorstand der Deutschen Bahn AG) (Hrsg.) 1996: Geschäftsbericht 1995. Berlin/Frankfurt a. Main

DB AG (Vorstand der Deutschen Bahn AG) (Hrsg.) 1997: Geschäftsbericht 1996. Berlin/Frankfurt a. Main

DAT (Deutsche Automobil Treuhand) (Hrsg.) 1997: DAT-Report '97. Stuttgart.

DIW (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung) 1994: Ökosteuer - Sackgasse oder Königsweg? Gutachten im Auftrag von Greenpeace, Berlin

DIW (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung) 1996: Perspektiven der längerfristigen Wirtschaftsentwicklung in Deutschland. In: DIW Wochenbericht 36/96

Fleissner, P. u.a. 1993: Input-Output-Analyse - Eine Einführung in Theorie und Anwendung. Springer Verlag, Wien/New York

Holub, Hans-Werner/Schnabl, Hermann 1994: Input-Output-Rechnung: Input-Output-Analyse - Einführung. R. Oldenburg Verlage, München/Wien

IAB (Institut für Arbeitsmarkt und Berufsforschung) 1997:

Öko-Institut/IVU (Gesellschaft für Informatik, Verkehrs- und Umweltplanung mbH) 1997: Least-Cost Planning im Verkehr - Schlußbericht des Subprojekts 3 im Forschungsvorhaben 'Stadtverträgliche Mobilität', Freiburg/Darmstadt/Berlin

Prognos AG 1996 Energiereport II - Die Energiemärkte Deutschlands im zusammenwachsenden Europa - Perspektivem bis zum Jahr 2020, Stuttgart.

StBA (Statistische Bundesamt) 1989: Ergebnisse der Input-Output-Rechnung 1970 bis 1986. Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Fachserie 18, Reihe S.12, Metzler-Poeschel, Stuttgart

StBA (Statistische Bundesamt) 1994: Input-Output-Tabellen 1986, 1998, 1990. Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Fachserie 18, Reihe 2, Metzler-Poeschel, Stuttgart

StBA (Statistische Bundesamt) 1995: Statistisches Jahrbuch 1995 für die Bundesrepublik Deutschland. Metzler-Poeschel, Stuttgart

StBA (Statistische Bundesamt) 1997: Input-Output-Tabellen 1993. Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Fachserie 18, Reihe 2, Metzler-Poeschel, Stuttgart

StBA (Statistische Bundesamt) 1997a: Statistisches Jahrbuch 1997 für die Bundesrepublik Deutschland. Metzler-Poeschel, Stuttgart

VDA (Verband der Automobilindustrie e.V.) 1997: Auto 1997 - Jahresbericht. Frankfurt

VDV (Verband Deutscher Verkehrsunternehmen) 1997: Statistik '96. Köln

Kapitel 7 Schlußbetrachtungen

Beck, U. (1997): Die Seele der Demokratie - Wie wir Bürgerarbeit statt Arbeitslosigkeit finanzieren können. Die Zeit Nr. 49, S. 7-8.

Busch-Lüty, C. (1994) Ökonomie als Lebenswissenschaft - Der Paradigmenwechsel zum Nachhaltigkeitsprinzip als wissenschaftstheoretische Herausforderung. Politische Ökologie, Sonderheft 6, S. 12 - 17.

Daly, H., Cobb, J. (1989): For the common good, Boston.

Diefenbacher, H. (1991): Der Index of Sustainable Economic Welfare - Eine Fallstudie über die Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland.“ In Diefenbacher, H. und Habicht-Erenler, S.: Wachstum und Wohlstand, Marburg.

Dribbusch, B. (1998). Von Belohntem und Unbelohntem. In: gemein oder gemeinnützig taz mag 28./29.3.98, S. IV.

Giarini, O., Liedtke, P.M. (1998): Wie wir arbeiten werden - Der neue Bericht an den Club of Rome. Hamburg.

Jochimsen, M., Knobloch, U., Seidl, I. (1994): Vorsorgendes Wirtschaften - Konturenszisse zu Inhalt und Methode einer ökologischen und sozialverträglichen Ökonomie. Politische Ökologie, Sonderheft 6, S. 6 - 11.

Kommission für Zukunftsfragen der Freistaaten Bayern und Sachsen (1997): Erwerbstätigkeit und Arbeitslosigkeit in Deutschland - Entwicklungen, Ursachen und Maßnahmen, Teil III, Maßnahmen zur Verbesserung der Beschäftigungslage, Bonn.

Meinhardt, V./ Svindland, D., Teichmann, D., Wagner, G. (1996): Auswirkungen der Einführung eines Bürgergeldes - neue Berechnungen des DIW. DIW-Wochenbericht 32/96.

Rifkin, J. (1995): The End of Work. The Decline of Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market Era. New York.

Toffler, A. (1992): Der Zukunftsschock. Stuttgart.

Van Dieren, W. (1995) Mit der Natur rechnen - Der neue Club-of-Rome-Bericht: vom Bruttosozialprodukt zum Ökosozialprodukt, Basel, Boston, Berlin.

Wagner, G./ Schwarze, J., Rinne, K., Erlinghagen (1998): „Bürgerarbeit“: Kein sinnvoller Weg zur Reduzierung der Arbeitslosigkeit. DIW-Wochenbericht 4/98.

Zahrnt, A. (1994): Vom Nachwachsen zum Nachwuchs - Die politischen Rahmenbedingungen für Vorsorgendes Wirtschaften gehen über die Anforderungen der Nachhaltigkeit weit hinaus. Politische Ökologie, Sonderheft Nr. 6, S. 40 - 43.

Zukunftskommission der Friedrich-Ebert-Stiftung 1997: Wirtschaftliche Leistungsfähigkeit, sozialer Zusammenhalt, ökologische Nachhaltigkeit - Drei Ziele - ein Weg, Bonn.

Anhang 1

BMV/BMU (Bundesministerium für Verkehr/ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (1997): Konzept Luftverkehr und Umwelt, Bonn.

Ifo-Institut (1995): Gesamtwirtschaftliche Auswirkungen preispolitischer Maßnahmen zur CO₂-Reduktion im Verkehr. Entwurf des Schlußberichts, München.

Michaelis, L. (1997): Special Issues in Carbon/ Energy Taxation: Carbon Charges on Aviation Fuels. Annex I Expert Group on the UNFCCC „Policies and Measures for Common Action“ Working Paper 12, Paris.

Prognos (1991) (Rommerskirchen, S., Becker, U., Cerwenka, P., Eland, M.): Wirksamkeit verschiedener Maßnahmen zur Reduktion der verkehrlichen CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2005, Schlußbericht, Basel.

9 Anhang

Anhang 1: Annahmen bei der Modellierung der Mineralölsteuer und Kerosinsteuer

1. Mineralölsteuererhöhung

1.1 Methodische Vorgehensweise

Die Maßnahme "Mineralölsteuererhöhung" wurde so operationalisiert, daß der nominale Kraftstoffpreis ab dem Jahr 1999 zunächst jährlich um 0,20 DM/l steigt. Ab dem Jahr 2003 wird dieser Anstieg noch einmal leicht erhöht, der nominale Kraftstoffpreis steigt danach um 30 Pfennige pro Jahr.

Tabelle A1: Entwicklung des durchschnittlichen Kraftstoffpreises

	1995	2000	2005	2010
	-DM/l-			
laufende Preise				
TREND-Szenario	1,45	1,68	1,97	2,29
MOVE-Szenario	1,45	2,01	3,31	4,81
konstante Preise (Basis 1991)				
TREND-Szenario	1,27	1,32	1,38	1,43
MOVE-Szenario	1,27	1,58	2,32	3,01

Quelle: Berechnungen des Öko-Institut

In realen Preisen ausgedrückt (Preisbasis 1991) liegt der durchschnittliche Kraftstoffpreis für die privaten Haushalte im Jahr 2010 bei 3 DM/l. In der Trendentwicklung steigt der reale durchschnittliche Kraftstoffpreis bis zum Jahr 2010 auf 1,43 DM/l. Damit liegt der Kraftstoffpreis im MOVE-Szenario Jahr 2010 ungefähr doppelt so hoch wie in der Trendentwicklung.

Die Abschätzung preispolitischer Maßnahmen erfolgt in der Regel auf der Grundlage von sogenannten Preis-Nachfrageelastizitäten. Diese Nachfrageelastizität gibt an, um wieviel Prozent sich die Nachfrage nach einem Produkt oder einer Dienstleistung ändert, wenn sich der Preis um ein Prozent ändert.

Unseren Berechnungen liegt die Preis-Nachfrageelastizität der Verkehrsnachfrage zugrunde.⁹⁴ Eine Elastizität von -1 bedeutet dabei, daß die durchschnittliche Fahrleistung je Kfz um 10% sinkt, wenn der reale Kraftstoffpreis um 10% steigt. Da der Preis jedoch nie der einzige Einflußfaktor für die Kauf- bzw. Nachfrageentscheidung ist, weicht die Elastizität in der Regel deutlich von diesem Wert ab. Empirische Werte für die Elastizität können auf der Grundlage von preisbedingten Nachfrageveränderungen in der Vergangenheit (z.B. Ölpreiskrise, Mineralölsteuererhöhung) mit ökonometrischen Methoden geschätzt werden.

Prognos schätzte die Preiselastizität aufgrund der Erfahrungen der fünf Ölpreiskrisenjahre. Dabei wurde eine auf den realen Kraftstoffpreis bezogene Elastizität der durchschnittlichen Fahrleistung zwischen -0,21 und -0,35 mit einem gewichteten Mittelwert von -0,3 ermittelt (Prognos 1991).

Bei dieser Vorgehensweise bestehen jedoch grundsätzliche Probleme. Die empirisch ermittelten Reaktionen auf Kraftstoffpreiserhöhungen, die in der Vergangenheit entweder kurzfristig und schockartig (Ölpreiskrisen) oder kurzfristig und in geringem Ausmaß („normaler Preisanstieg“) erfolgten, können

⁹⁴ Die Pkw-Nutzung, d.h. die durchschnittliche Fahrleistung die am deutlichsten durch die Kraftstoffpreiserhöhung beeinflusste Variable. Der Fahrzeugbesitz oder die gesamte Verkehrsleistung werden geringer beeinflusst. (ifo-Institut 1995).

nicht unbedingt auf eine angekündigte langfristige und kontinuierliche Kraftstoffpreiserhöhung übertragen werden. Empirische Erfahrungen mit Reaktionen auf langfristige und im voraus bekannte Preiserhöhungen, wie sie im Erhöhungspfad dieser Studie vorgesehen sind, liegen bisher nicht vor. Bei einer Interpretation von Elastizitätswerten muß außerdem im Auge behalten werden, daß diese situationsbedingt sind. Sie hängen vom Preis- und Einkommensniveau des Untersuchungszeitpunkts und der Art der Regression ab. Zudem ändert sich die Elastizität mit der Größe des Eingriffs. Eine konstante Elastizität über einen langfristigen Zeitraum ist unrealistisch, denn dies hätte zur Folge, daß bei einer entsprechend starken Preiserhöhung die Pkw-Nutzung zum Erliegen käme.

Das ifo-Institut hat aufgrund dieser Bedenken jüngst eine vertiefende Analyse der Preiselastizitäten der Nachfrage bei einer Kraftstoffpreiserhöhung angestellt (ifo-Institut 1995). Im Ergebnis kommt diese Analyse zu um ca. 60 % niedrigeren Elastizitäten als die Untersuchung von Prognos.

Wenn der Kraftstoffpreis erhöht wird, steigen für den Pkw-Nutzer die kilometerbezogenen Kosten, d.h. das Produkt aus dem Kraftstoffpreis und dem Durchschnittsverbrauch. Kurzfristig wird sich eine Preiserhöhung unmittelbar auf die Fahrleistung auswirken, da der spezifische Verbrauch im kurzen Zeithorizont nur in begrenztem Umfang durch energiesparendes Fahrverhalten beeinflusst werden kann. Mittel- und langfristig wird eine angekündigte und kontinuierliche Kraftstoffpreiserhöhung einen starken Einfluß auf den Durchschnittsverbrauch der neuzugelassenen Pkw haben. Erstens werden die Pkw-Käufer verstärkt verbrauchsgünstigere, also kleinere und/oder effizientere Fahrzeuge wählen und zweitens wird durch die höhere Nachfrage in diesem Bereich auch die technologische Entwicklung in der Automobilindustrie beschleunigt und zusätzliche technische Minderungspotentiale erschlossen.

Daher ist die Wirkung der Kraftstoffpreiserhöhung auf die durchschnittliche Fahrleistung zu Beginn des Betrachtungszeitraumes am höchsten und läßt mit der Zeit nach, weil dann verstärkt der Nachfrageumschwung zu den verbrauchsärmeren Fahrzeugen wirksam wird. Dieser Sachverhalt sowie die Ergebnisse der Analyse des ifo-Institutes wurden in dieser Untersuchung folgendermaßen berücksichtigt: Für das erste Jahr 1999 wurde mit einer auf den realen Kraftstoffpreis bezogenen Elastizität der durchschnittlichen Fahrleistung von -0,25 gerechnet, die dann kontinuierlich absinkt und im Jahr 2010 den Wert -0,07 erreicht.

1.2 Regionale Wirkung

Häufig wird davon ausgegangen, daß eine deutliche Erhöhung der Mineralölsteuer die Bewohner ländlicher Gebiete in besonderem Maß belastet. Dies trifft dann zu, wenn Bewohner ländlicher Gebiete tatsächlich in höherem Maß den Pkw nutzen. Zur räumlichen Verteilung der Fahrleistung liegen nur wenige empirische Erhebungen vor (ifo-Institut 1995). Eine ältere Untersuchung für die alten Bundesländer aus dem Jahr 1988 fand lediglich eine um knapp 3 % erhöhte durchschnittliche Fahrleistung in ländlichen Gebieten im Gegensatz zum Bevölkerungsdurchschnitt (was einer höheren Fahrleistung von 400 km im Jahr entspricht⁹⁵). Die Autofahrer auf dem Land fahren damit nur geringfügig mehr als der Durchschnitt. Sie legen zwar wahrscheinlich längere Entfernungen zur Arbeitsstelle zurück, gleichen dies jedoch anscheinend weitgehend durch eine geringere Zahl von Fahrten oder kürzere Entfernungen bei anderen Verkehrszwecken aus. Beispielsweise haben die Bewohner ländlicher Gebiete deutliche Vorteile im Freizeitverkehr, weil die Fahrten innerhalb kleiner Gemeinden wesentlich kürzer sind und gar nicht mit dem Pkw abgewickelt werden oder viele Hol- und Bringdienste für die Kinder entfallen können. Auch Wegeketten, die mit der Fahrt zur Arbeit kombiniert

⁹⁵ Roland Berger Forschungsinstitut zitiert in ifo-Institut 1995

werden (z.B. Einkauf), können dazu führen, daß das empirische Ergebnis von der ursprünglichen Vermutung abweicht. Eine stärkere Belastung der "Fläche" bzw. der Bewohner ländlicher Gebiete durch die Mineralölsteuererhöhung kann empirisch daher nicht nachgewiesen werden. Darüber hinaus ist zu bedenken, daß die Bewohner im ländlichen Raum im Gegensatz zu Stadtbewohnern ökonomische Vorteile durch meist geringere Wohnpreise haben. Dieser Vorteil kann vielfach die möglicherweise höheren Aufwendungen für Mobilität deutlich überwiegen.

2 Einführung einer Kerosinsteuer

2.2 Grundsätzliche Annahmen

Eine nationale Einführung einer Kerosinsteuer in der Bundesrepublik Deutschland ist nicht empfehlenswert, da sie mit rechtlichen Problemen und einseitigen ökonomischen Belastungen verbunden ist. Die gewünschte Umweltwirkung, ein Eindämmen des Emissionsanstiegs durch den stark wachsenden Flugverkehr, wird durch einen nationalen Alleingang ebenfalls nicht erreicht, da vielfältige Ausweichmöglichkeiten wie die Wahl von Flughäfen in den benachbarten Staaten oder veränderte Flugrouten bestehen, durch welche die Maßnahme umgangen werden kann. Daher muß mindestens eine europaweite, besser noch eine weltweite Einführung der Besteuerung von Kerosin im gewerblichen Luftverkehr erreicht werden. Verschiedene europäische Staaten, unter anderem die Bundesregierung, fordern dies auch seit einigen Jahren. Die Bundesregierung hat bereits 1991 eine Initiative für einen EU-weiten Abbau der Mineralölsteuerbefreiung für die gewerbliche Luftfahrt beschlossen und diese 1994 noch einmal bekräftigt⁹⁶ (BMV/BMU 1997). In dieser Studie wird vor dem Hintergrund der bestehenden politischen Initiativen eine EU-weite Einführung der Kerosinsteuer unterstellt.

2.2 Methodische Vorgehensweise

Die Maßnahme "Einführung einer Kerosinsteuer" wurde so operationalisiert, daß der nominale Kerosinpreis ab dem Jahr 1999 jährlich um 0,20 DM/l steigt.

Tabelle A2: Entwicklung des Kerosinpreises

	1995	2000	2005	2010
	-DM/l-			
laufende Preise				
TREND-Szenario	0,22	0,31	0,37	0,43
MOVE-Szenario	0,22	0,70	1,70	2,70
konstante Preise (Basis 1991)				
TREND-Szenario	0,20	0,24	0,25	0,26
MOVE-Szenario	0,20	0,55	1,17	1,63

Quelle: Berechnungen des Öko-Institut

In realen Preisen ausgedrückt (Preisbasis 1991) liegt der durchschnittliche Kerosinpreis im Jahr 2010 bei 1,63 DM/l. In der Trendentwicklung bleibt der reale durchschnittlichen Kerosinpreis nahezu konstant bei 0,26 DM/l. Damit liegt die Steuerbelastung für Kerosin weiterhin deutlich unter der Mineralölsteuer für Pkw. Nachdem im Flugverkehr nur langfristig Anpassungsreaktionen durch Effizienzsteigerungen der Flugzeuge erfolgen, und der gewerbliche Flugverkehr bisher von einer Kraftstoffbesteuerung insgesamt befreit ist, erscheint ein drastischerer Anstieg bzw. Angleich im Zeithorizont des Szenarios nicht sinnvoll.

⁹⁶ Kabinettsbeschlüsse vom 10. Juli 1991 und 29. September 1994.

Es wird davon ausgegangen, daß die Kerosinpreiserhöhung von den Fluggesellschaften auf die Flugpreise überwältigt wird. Dies führt zu geringeren Flugleistungen im Personenverkehr des MOVE-Szenarios im Vergleich zur Trendentwicklung.

Methodisch wurde die Wirkung der Kerosinpreiserhöhung wie die Mineralölsteuererhöhung mit Hilfe von Elastizitätsschätzungen der Nachfrage ermittelt. Im Gegensatz zur Mineralölsteuererhöhung sind für die Kerosinsteuer deutlich weniger empirische Arbeiten verfügbar, die die Nachfragereaktionen auf Preisänderungen im Flugverkehr analysierten. Eine internationale Literaturrecherche ergab auf den Kerosinpreis in der gewerblichen Luftfahrt bezogene Elastizitäten der Personenflugverkehrsleistung zwischen -1,1 und -2,7 für den Urlaubsverkehr und -0,4 und -1,2 für den Geschäftsverkehr (Michaelis 1997).

Im MOBMOD-Modell gehen wir von vergleichsweise konservativen Annahmen hinsichtlich der Preiselastizitäten der Flugverkehrsleistung aus und differenzieren zwischen Urlaubsverkehr und dem Geschäftsverkehr, da letzterer wesentlich weniger preissensibel reagiert. Außerdem gehen wir wie für den Pkw-Verkehr davon aus, daß bei einem kontinuierlichen Anstieg der Kerosinpreise einerseits Anpassungsreaktionen (bessere Nutzung der vorhandenen Potentiale zur Effizienzsteigerung) als auch ein Gewöhnungseffekt eintritt, und somit die Elastizitätskoeffizienten mit zunehmender Zeit absinken. Für den Tourismusverkehr nehmen wir im ersten Jahr der Einführung der Kerosinsteuer eine auf den realen Kerosinpreis bezogene Elastizität der Flugverkehrsleistung von -1,5 an, der auf -0,6 im Jahr 2010 absinkt. Der Elastizitätskoeffizient für den Geschäftsverkehr liegt zu Beginn bei -0,2 und sinkt bis 2010 auf -0,1.

Anhang 2: Veränderung der Nachfrage und der Beschäftigung, durchschnittliche Werte für die Jahre 1999 - 2010

	Mobilitätsbedingte Nachfrageveränderung			Kompensation	Nachfrageshifft insgesamt	Beschäftigungseffekt	
	insgesamt	davon im Ausland	davon im Inland	Privater Verbrauch		konstante Produktivität	Produktivitätssteigerung
	- Mio. DM in Preisen von 1993 -					- Erwerbstätige -	
1 Produkte der Landwirtschaft				132	132	9.000	7.000
2 Produkte der Forstwirtschaft, Fischerei usw.				26	26	1.000	1.000
3 Elektrizität, Dampf, Warmwasser				426	426	3.000	3.000
4 Gas				156	156		
5 Wasser							
6 Kohle, Erzeugnisse des Kohlenbergbaus				15	15	2.000	2.000
7 Erdgas)				3	3		
8 Erdöl , Erdgas							
9 Chemische Erzeugnisse, Spalt- u. Brutstoffe				255	255		
10 Mineralölerzeugnisse	-3.617	-795	-2.822	490	-2.332	-1.000	-1.000
11 Kunststoffherzeugnisse				59	59	-3.000	-2.000
12 Gummierzeugnisse				35	35	-2.000	-1.000
13 Steine u. Erden, Baustoffe usw.				30	30	4.000	3.000
14 Feinkeramische Erzeugnisse				18	18		
15 Glas u. Glaswaren				13	13		
16 Eisen und Stahl						-1.000	-1.000
17 NE-Metalle, NE- Metallhalbzeug							
18 Gießereierzeugnisse						-4.000	-3.000
19 Erzeugnisse der Ziehereien, Kaltwalzwerke usw.				1	1	-3.000	-2.000
20 Stahl- und Leichtmetallbauerzeugnisse, Schienenfahrzeuge						3.000	2.000
21 Maschinenbauerzeugnisse				13	13	-3.000	-2.000
22 Büromaschinen, ADV-Geräte u. -Einrichtungen				4	4		
23 Straßenfahrzeuge	-32.404	-9.934	-22.470	796	-21.674	-94.000	-74.000
24 Wasserfahrzeuge				5	5		
25 Luft- u. Raumfahrzeuge				1	1	1.000	1.000
26 Elektrotechnische Erzeugnisse				206	206	-4.000	-2.000
27 Feinmechanische u. optische Erzeugnisse, Uhren				58	58		
28 EBM-Waren				83	83		
29 Musikinstrumente, Spielwaren, Sportgeräte, Schmuck usw.				97	97	1.000	
30 Holz				4	4		
31 Holzwaren				337	337	3.000	2.000
32 Zellstoff, Holzschliff, Papier, Pappe				2	2		
33 Papier- und Pappwaren				54	54	1.000	
34 Erzeugnisse der Druckerei u. Vervielfältigung				3	3	3.000	3.000
35 Leder, Lederwaren, Schuhe				55	55	1.000	
36 Textilien				60	60		
37 Bekleidung				321	321	2.000	1.000
38 Nahrungsmittel (ohne Getränke)				1.522	1.522	8.000	7.000
39 Getränke				343	343	1.000	1.000
40 Tabakwaren				269	269		
41 Hoch- u. Tiefbauleistungen u. ä.	5.612	54	5.558		5.558	43.000	33.000
42 Ausbauleistungen				68	68	2.000	2.000
43 Dienstleistungen des Großhandels u.ä., Rückgewinnung	-2.998		-2.998	857	-2.141	-21.000	-15.000
44 Dienstleistung des Einzelhandels	-2.732		-2.732	2.264	-468	-8.000	-7.000
45 Dienstleistungen der Eisenbahnen	8.927	488	8.439	87	8.526	165.000	122.000
46 Dienstleistungen der Schifffahrt, Wasserstraßen, Häfen				10	10		
47 Dienstleistungen des Postdienstes und Fernmeldewesens				508	508	6.000	4.000
48 Dienstleistungen des sonstigen Verkehrs	18.890	1.317	17.572	501	18.074	134.000	99.000
49 Dienstleistungen der Kreditinstitute				211	211	1.000	1.000
50 Dienstleistungen der Versicherungen (ohne Sozialversicherung)	-11.733		-11.733	625	-11.108	-33.000	-20.000
52 Marktbestimmte Dienstleistg. d. Gastgewerbes und der Heime				721	721	17.000	13.000
53 Dienstleistung der Wissenschaft u. Kultur und der Verlage				507	507	2.000	2.000
54 Marktbestimmte Dienstleistg. d. Gesundheits- und Veterinärwes.				260	260	3.000	3.000
55 Sonstige marktbestimmte Dienstleistungen				4.413	4.413	10.000	11.000
56 Dienstleistungen der Gebietskörperschaften				353	353	6.000	5.000
57 Dienstleistung der Sozialversicherung							
58 Dienstleistungen d. priv. Org. ohne Erwerbszweck, häusliche Dienste				717	717	11.000	9.000
59 Summe	-20.056	-8.869	-11.186	17.994	6.808	266.000	207.000

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

10 Abkürzungen

ADV	Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen
AVG	Albtalverkehrsgesellschaft mbH
BMV	Bundesministerium für Verkehr
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
DAT	Deutsche Automobil Treuhand
DB AG	Deutsche Bahn AG
dB(A)	Dezibel
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
FAZ	Frankfurter Allgemeine Zeitung
GPS	Global Positioning System
KONTIV	Kontinuierliche Erhebungen zum Verkehrsverhalten
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MOBIMOD	Mobilitätsmodell zur Ermittlung von Umwelt-, Wirtschafts- und Beschäftigungseffekten
MOVE	MObilität, VEkehr und umwElT
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖSPV	Öffentlicher Straßenpersonenverkehr
PBefG	Personenbeförderungsgesetz
RKW	Rationalisierungskuratorium der Deutschen Wirtschaft
SPV	Straßengebundener Personenverkehr
UBA	Umweltbundesamt
UPI	Umwelt- und Prognose-Institut, Heidelberg
VBK	Verkehrsbetriebe Karlsruhe
VCD	Verkehrs-Club Deutschland
VDA	Verband der Automobilindustrie
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen