

## **Texte 35/00**

UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES  
BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT,  
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT  
Forschungsbericht 105 06 090 (alt), 296 54 090  
UBA-FB 000014

# **Quantifizierung der Verkehrsentstehung und deren Umweltauswirkungen durch Entscheidungen, Re- gelwerke und Maßnahmen mit indirektem Verkehrs- bezug**

Bearbeitung:	Dipl.-Ing. Wulf-Holger Arndt	Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, gGmbH IÖW
	Dipl.-Ing. Heike Flämig	
	Dr. Markus Hesse	
	Dipl.-Ing. Ludger Rogge	
	Dipl.-Ing. Michael Steinfeldt	
	Dipl.-Ing. Stefan Geier	
	Dr.-Ing. Christian Holz-Rau	
	cand.-ing. Andreas Holzhey	Büro für integrierte Planung, B i P
	Dr.-Ing. Petra Rau	
	Dipl.-Geogr. Joachim Scheiner	
	cand.-ing. Eckhard Schenk	
Projektleitung:	Dr.-Ing. Christian Holz-Rau	Büro für integrierte Planung, B i P

## **Kurzfassung**

## Veranlassung und Ziele

Der Verkehrssektor ist einer der zentralen Wachstumsbereiche der Gesellschaft und Verursacher erheblicher Umweltbelastungen. Das Ziel einer nachhaltigen Entwicklung ist nur zu erreichen, wenn diese Wachstumsdynamik zunächst verstanden und darauf aufbauend dämpfend beeinflusst wird. Dabei geht das Verkehrswachstum in modernen Gesellschaften nicht nur auf direkte verkehrssysteminterne Zusammenhänge zurück (Verkehrsinfrastruktur, Verkehrsangebote, Verkehrskosten und daraus resultierendes Verkehrsverhalten), sondern bezieht seine Dynamik auch aus externen, indirekten Wachstumsimpulsen. Beispielhaft seien hier genannt die ökonomische Entwicklung (Arbeitsteilung, Produktions- und Logistikkonzepte, Steuer- und Finanzpolitik), gesellschaftliche Trends (Veränderungen der Arbeitswelt, Freizeitstile) oder übergreifende Tendenzen in Raumordnung und Städtebau (Konzentration, Dispersion, Entmischung). Diese Veränderungen werden auch mit dem Begriff der raumzeitlichen Flexibilisierung beschrieben.

Diese Sichtweise auf den Verkehr und seine Wirkungszusammenhänge erfordert eine Abkehr von einer isolierten, rein nachgelagerten Betrachtung des Verkehrssektors. Das Forschungsvorhaben befaßt sich dementsprechend mit Einflußgrößen und daraus abgeleiteten Gestaltungsmöglichkeiten außerhalb des engeren Verkehrssektors, im sogenannten Verkehrsumfeld oder in Nachbarsystemen des Verkehrsbereichs. Das Projekt folgt damit der umweltpolitischen Debatte, die einen Übergang vom nachsorgenden technischen Umweltschutz zum ökologischen Strukturwandel anvisiert. Hierzu wurden vier Vorhaben mit indirektem Verkehrsbezug ausgewählt, anhand derer mögliche Verkehrseffekte untersucht werden sollten:

- *Wohnungsbauförderung* (ergänzend die Grundsteuer) sowie *Gemeinschaftsaufgabe „Förderung der regionalen Wirtschaftsstruktur“* als wichtige raumwirksame Ursachenfelder des Verkehrs.
- *Ladenschlußgesetz* als Gegenstand der zeitlichen Flexibilisierung, der über veränderte Zeitstrukturen sowohl Verkehrseffekte als auch vermittelte räumliche Wirkungen herbeiführt.
- *Aufhebung des Briefmonopols der Post* als Gegenstand wirtschaftlicher Flexibilisierung (Deregulierung). Hier werden die Einflüsse betrachtet, die von einer veränderten Wettbewerbssituation auf den Verkehr ausgehen.

## Verkehrsentwicklung als Prozeß

Die Untersuchung geht von einem prozeßhaften Verständnis der Verkehrsentstehung aus. Danach ist Verkehr Element eines komplexen Prozesses mit untereinander vernetzten Einflüssen. Die für die Studie zentralen Einflußkomplexe sind die Raumstruktur, die Zeitstruktur, die Verkehrsangebote und die sozioökonomischen Bedingungen. Sie prägen den Verkehr, determinieren ihn aber nicht im Sinne einer kausalen Wirkungskette, die Rückschlüsse auf einfache Steuerungsmodi erlauben würde.

In einem prozeßhaften Verständnis ist die Verkehrsentwicklung nicht nur die Folge von Veränderungen in den anderen Einflußkomplexen, sondern auch deren Ursache (Tabelle 1). Die Einflußkomplexe sind untereinander vernetzt und gleichzeitig Rückwirkungen des Verkehrs ausgesetzt. Die gegenseitige Einflußnahme erfolgt in der Regel gefiltert durch Modifikatoren. Weder die Einflußgrößen noch die Wirkungsbeziehungen sind dabei zeitlich konstant.

Tabelle 1: Beispielhafte Wechselwirkungen in einem prozeßhaften Verkehrsverständnis

	„Verkehr als Folge“	„Verkehr als Ursache“
Verkehrsangebote und Verkehr	ÖV-Angebot beeinflusst Verkehrsmittelnutzung	nachfrageabhängige Anpassung beeinflusst Verkehrsangebote
sozioökonomische Bedingungen und Verkehr	Pkw-Verfügbarkeit beeinflusst Verkehrsmittelnutzung	Güterverkehr beeinflusst Produktionsstrukturen
Raumstruktur und Verkehr	Zersiedlung erhöht MIV-Nutzung	MIV-Nutzung stärkt Einkaufszentren auf der „Grünen Wiese“
Zeitstruktur und Verkehr	Arbeitszeitregelungen beeinflussen Tagesganglinie	Verkehrsengpässe beeinflussen Zeitstrukturen der Belieferung
Zeitstruktur und Verkehrsangebote	Öffnungszeiten beeinflussen Fahrplangestaltung	Parkraumangebote beeinflussen Arbeitszeitbeginn
Raumstruktur und Verkehrsangebote	Bauvorhaben führen zu einer Anpassung der Verkehrsinfrastruktur	Verkehrsinfrastruktur beeinflusst Standortentscheidungen

### Untersuchungsansatz: Zum Umgang mit komplexen Ursache-Wirkungs-Netzen

Verkehr ist gleichzeitig einflußnehmende und beeinflusste Größe der ökonomischen, sozialen und räumlichen Entwicklung. Um dieser Vernetzung gerecht zu werden, wurde zunächst in einem qualitativen Untersuchungsgang versucht, die wichtigsten Systemelemente der Fallbeispiele zu identifizieren, die zur Beschreibung des Wirkungsgefüges notwendig sind. Auf dieser Grundlage wurden Ursache-Wirkungs-Netze erarbeitet, die Aussagen zu spezifischen Systemzuständen erlauben. Die anschließende Quantifizierung stützte sich auf unterschiedliche Verfahren (Tabelle 2).

Tabelle 2: Die Fallbeispiele der Untersuchung

	Wohnungsbauförderung	ergänzend: Grundsteuer	Ladenschlußgesetz	GA Förderung der regionalen Wirtschaftsstruktur	Aufhebung des Briefmonopols der Deutschen Post AG
primäre Einflußebene	Raumstruktur	Raumstruktur	Zeitstruktur	Raumstruktur und Wettbewerb	Wettbewerb
Untersuchungsgegenstand	Personenverkehr	Personenverkehr	Personenverkehr	Personen- und Wirtschaftsverkehr	Wirtschaftsverkehr
Akteure	Bund, Länder, Gemeinden, Unternehmen, private Haushalte	Bund, Gemeinden, Unternehmen, private Haushalte	Bund, Unternehmen, private Haushalte	EU, Bund, Länder, Gemeinden, Unternehmen, Verbände, private Haushalte	Bund, Unternehmen, private Haushalte
Quantifizierungsansatz	Modellbildung auf Basis von Verkehrserhebungen und amtlichen Statistiken	Modell wie bei Wohnungsbauförderung	Analogieschluß und Vorher-Nachher-Vergleich	Expertengespräche, Unternehmensbefragung, Beispielrechnungen	Analogieschluß, Trendabschätzung

Die Themenfelder der Fallbeispiele und die unterschiedlichen Quantifizierungsansätze bleiben durch identische Leitfragen miteinander verbunden:

- Welche Effekte auf die Verkehrsentstehung und damit auf die Umwelt gehen von den Entscheidungen, Regelwerken und Maßnahmen der Fallbeispiele aus?

- Welche Ansätze eignen sich zur Quantifizierung der indirekten Verkehrsauswirkungen?
- Bieten sich anhand der Fallbeispiele Ansatzpunkte zur verkehrsreduzierenden Einflußnahme und damit zur Entlastung der Umwelt?
- Welche Bedeutung hat eine indirekte Einflußnahme auf die Verkehrsentstehung im Vergleich zu Konzepten im Verkehrssektor?

## Ergebnisse

### *Wohnungsbauförderung*

Die Wohnungsbauförderung wird vor allem durch das Wohnungsbauförderungsgesetz des Bundes und durch die Wohnungsbauförderrichtlinien und Wohnungsbauprogramme der Bundesländer (sozialer Wohnungsbau) geregelt. Ziel dieser Gesetze, Richtlinien und Programme ist die Versorgung der Bevölkerung mit angemessenem und bezahlbarem Wohnraum. Die Eigenheimförderung dient gleichzeitig als Eigentumsförderung. Im Mittelpunkt der Untersuchung stand die Quantifizierung der Verkehrseffekte des sozialen Wohnungsbaus (Eigenheim- und Mietwohnungsbau) und die Frage nach möglichen Ansatzpunkten, die sich daraus zur Verkehrsreduzierung ergeben. Vertieft betrachtet wurden die Bundesländer Nordrhein-Westfalen und Hessen.

Für die Abschätzung der Verkehrseffekte wurde ein Modell entwickelt, das anhand einer Beispielregion die Finanzierbarkeit von Baustandorten für den sozial geförderten Eigenheim- und Mietwohnungsbau ermittelt. Die Modellergebnisse wurden mit räumlich differenzierten Analyseergebnissen vor allem der KONTIV '89 und der Volkszählung '87 verbunden. Auf diese Weise ließen sich die indirekten Verkehrseffekte unterschiedlicher Modalitäten der Wohnungsbauförderung quantifizieren und miteinander vergleichen.

- Für die *Eigenheimförderung* wurden die Effekte einer siedlungsstrukturellen Differenzierung der Förderhöhe (höhere Förderung in der Kernstadt, im näheren Umland und bei flächensparsamen Bauvorhaben) und nach einer aus der jeweiligen Standortentscheidung resultierenden Berufsverkehrsdistanz abgestuften Förderung ermittelt. Ohne siedlungsstrukturelle Differenzierung der Förderhöhe sind weiter entfernte Umlandstandorte für Haushalte, deren Arbeitsplatz in der Kernstadt liegt, finanziell sehr attraktiv. Die in Nordrhein-Westfalen praktizierte siedlungsstrukturelle Differenzierung der Förderhöhe hebt diesen Effekt nur teilweise auf. Erst durch eine Kopplung der Förderhöhe an die Berufsverkehrsdistanzen ergibt sich ein erhebliches Potential zur Distanzreduzierung. Dieses beträgt bei dem beispielhaft betrachteten Vier-Personen-Haushalt bis zu 10% der Gesamtdistanzen. Für den Eigenheimbau wird die Kombination einer siedlungsstrukturell und nach den Berufsverkehrsdistanzen differenzierten Förderung empfohlen. Diese sollte von den Gemeinden ergänzt werden um Vergabekriterien für kommunale Grundstücke, die sich auch an Verkehrsaspekten orientieren (z.B. Nähe zum Arbeitsplatz), wie dies ansatzweise in Bonn praktiziert wird.
- Im *Mietwohnungsbau* erweisen sich anhand der Modellrechnungen Bauvorhaben in der gesamten Region als finanzierbar. So bestimmt die Verteilung von Landesmitteln (in Nordrhein-Westfalen über einen Kontingenzierungsschlüssel, in Hessen über Einzelfallentscheide) über die räumliche Verteilung der geförderten Bauvorhaben. Daraus werden folgende Empfehlungen abgeleitet: Im Mietwohnungsbau sollten den Zielen der Wohnungsbauförderung entsprechend Defizite im Wohnungsbestand die Mittelverteilung bestimmen. Dabei können differenzierend siedlungsstrukturelle Kriterien (einschließlich der Anbindung von Standorten an den Öffentlichen Verkehr) und auch Kriterien der Verkehrsnachfrage (vor allem Pendlersalden) berücksichtigt werden. Hierbei sollte allerdings weniger die Mittelverteilung selbst (aktuell in Nordrhein-Westfalen) als die Art der Mittelverwendung an siedlungsstrukturelle Kriterien geknüpft werden: So läßt sich die Mittelverwendung in Gemeinden ohne SPNV-Anschluß und in Gemeinden mit Auspendlerüberschuß auf den Erwerb von Belegungsrechten im Bestand beschränken, während in den anderen Gemeinden der Wohnungsneubau gefördert wird.

- Als ergänzende wichtige Einflußgröße auf die Verkehrsentstehung erweist sich das Belegungsmanagement im Mietwohnungsbau. Dieses kann sich an den resultierenden Berufsverkehrsdistanzen (Beispiel Albertslund) und an familiären Bindungen (Frankfurt/Main) orientieren. Auf diese Weise lassen sich auf individueller Ebene Alltagserleichterung und Verkehrsreduzierung erfolgreich miteinander verbinden. Von Landesseite können derartige Initiativen als Modellprojekte gefördert werden.

Die Fördermodalitäten der Wohnungsbauförderung können also einen deutlichen Einfluß auf die Standort- und Verkehrsstrukturen nehmen. Da dieser Ansatz neue Standortentscheidungen prägt, also keine Friktionen im Bestand schafft, eignet er sich in besonderem Maße zur gezielten Einflußnahme auf die Verkehrsentwicklung.

Ergänzend zum Fallbeispiel Wohnungsbauförderung wurde analysiert, ob die Grundsteuer, vor allem die Grundsteuer B, wesentlichen Einfluß auf die Standortentscheidungen im Eigenheim- und Mietwohnungsbau nimmt. Die Grundsteuer B ist eine wichtige kommunale Einnahmequelle. Sie wird auf die Summe der Werte des Grundstücks, der Gebäude und Nebenanlagen erhoben. Die Kommunen legen die Hebesätze einheitlich für das Gemeindegebiet fest. Sie ist damit regional, nicht aber innergemeindlich differenziert.

Regional differenzierte Hebesätze der Grundsteuer B können die Kostenstrukturen beim Wohnungsbau beeinflussen. Entsprechend ergeben sich für das ergänzende Fallbeispiel die gleichen Wirkungsfaktoren wie für das Fallbeispiel Wohnungsbauförderung. Die regionale Differenzierung der von kommunaler Seite aus festgelegten Hebesätze der Grundsteuer B verläuft weitgehend gleichgerichtet zur regionalen Struktur der Bodenpreise. Sie ist im Vergleich zu den Bodenpreisen, den Baukosten und den Betriebskosten jedoch so gering, daß keine nennenswerten Einflüsse auf die Standortentscheidungen von ihr ausgehen.

Die Grundsteuer B ist daher kein geeignetes Instrument, um durch regional differenzierte Kostenstrukturen Einfluß auf die Verkehrsentstehung zu nehmen. Eine Grundsteuerreform sollte sich *ausschließlich* aus den direkten Effekten der Flächeninanspruchnahme begründen (z.B. Versiegelung, Verlust von Landschaftsräumen) und diese zielgerichtet beeinflussen, z.B. durch die Einführung einer Grundsteuer C auf unbebaute Grundstücke und ein zonierte Satzungsrecht (höhere Grundsteuersätze für bestimmte Teilgebiete der Kommune). Zur finanziellen Einflußnahme auf die Verkehrsentwicklung steht dagegen mit der Mineralölsteuer ein wesentlich zielgenauer wirkendes Instrument zur Verfügung, das sich an der tatsächlichen Verkehrsnachfrage und nicht an 'mittleren indirekten Verkehrseffekten' orientiert. Ein solches Vorgehen ist bezogen auf den Verkehr auch verursachergerechter.

#### *Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“*

Das regionalpolitische Instrument Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ (GA) soll mit Investitionszuschüssen die Entwicklung strukturschwacher Regionen und des ländlichen Raums unterstützen. In welchem Maße dies in der Vergangenheit tatsächlich gelungen ist, ist jedoch umstritten. Neben den ökonomischen Wirkungen und Problemen der Wettbewerbskonformität werden zunehmend auch ökologische Aspekte der Regionalförderung kritisch diskutiert.

Dies geschieht hier beispielhaft mit Blick auf den Verkehrssektor. Auf der Basis einer Literaturstudie und mithilfe von Expertenbefragungen auf kommunaler, regionaler und Landesebene bzw. von Unternehmen wurde die Bedeutung der GA-Förderpraxis für den Verkehr überprüft. Anhand von zwei Beispielrechnungen - Standortverlagerung und Verkehrsverlagerung - wurden mögliche Verkehrseffekte quantifiziert (Standortentscheidung eines Unternehmens, Auswirkung eines „Qualitätskriteriums modal split“ für die Bewilligung des Investitionszuschusses).

Ziel der GA-Investitionszuschüsse ist die Senkung der Kapitalnutzungskosten von Unternehmen, um Standortnachteile auszugleichen. Je nach Art der bezuschußten Investition (Errichtung, Erweiterung, Verlagerung etc.) sowie der gegebenen wirtschaftlichen und infrastrukturellen Gegebenheiten ist mit unterschiedlichen verkehrlichen Folgen zu rechnen. Bei

Neuansiedlungen wird die Verkehrswirksamkeit der Wirtschaftsförderung u.a. von deren Stellenwert bei der Standortwahl bestimmt. Die GA wirkt vor allem auf Beschaffungs- und Distributionsverkehre, aber auch auf den Berufsverkehr. Dabei wird das Transportaufkommen im Güterverkehr vor allem durch die Leistungstiefe der Unternehmen, der Transportaufwand vor allem durch die Verflechtungen mit den Zulieferern und Abnehmern beeinflusst. Die Wirkung auf den Berufsverkehr wird vor allem von den Distanzen zwischen Unternehmens- und Wohnstandorten der Beschäftigten determiniert.

Trotz der explizit regionalpolitischen und damit raumwirksamen Ausrichtung der GA werden Verkehrseffekte in den einzelnen Fördertatbeständen bisher nicht berücksichtigt. Innerhalb der GA wird über Infrastrukturzuschüsse lediglich das „Verkehrsangebot“ erweitert; insbesondere aufgrund des durch die Förderbedingungen vorgegebenen Mindestradius des Güterabsatzes von 30 km (in NRW: 20 km) wird Verkehr erzeugt. Weiterhin wird die „Verkehrsnachfrage“ als ungewollter Effekt der GA-Förderung bislang nicht angemessen wahrgenommen. Die Bezuschussung von Investitionen kann aber zu einer veränderten Leistungstiefe beitragen und neue Produktionsverflechtungen auslösen. Auch kann sie gemeinsam mit weiteren Faktoren die Standortwahl von Unternehmen und damit die Verflechtung von Beschaffungs- und Absatzmärkten beeinflussen.

Die GA kann demnach sowohl verkehrsinduzierend als auch -reduzierend wirken. Eine allgemeine Quantifizierung der Verkehrswirkungen der GA-Förderung ist nicht möglich. Dies würde detaillierte Informationen über Förderung und Effekte im Produzierenden Gewerbe bzw. über mittelbar verkehrsrelevante Tatbestände bei Unternehmen oder an Standorten erfordern, die von den zuständigen Stellen häufig nicht erfaßt oder aus Datenschutzgründen nicht herausgegeben werden.

Trotzdem können einige Empfehlungen zur Berücksichtigung des Verkehrs bei der Ausgestaltung der GA gegeben werden. Hinsichtlich der Fördergrundsätze lassen sich folgende Überlegungen zusammenfassen:

- *Sachliche Konzentration*: Neben der klassischen Infrastruktur sind auch nicht-investive Maßnahmen von großer Bedeutung. Ihre Aufnahme in den Förderkatalog sollte daher weitergeführt werden, u.a. mit einem expliziten Hinweis auf die Förderung von logistischen Beratungsleistungen, die zur Optimierung, Verlagerung und Vermeidung von Verkehr beitragen können.
- *räumliche Konzentration*: Die räumlich differenzierte Förderung sollte sich neben den Schwerpunkorten an den verkehrlichen Gegebenheiten bzw. an den Verkehrseffekten der Förderung orientieren (Einzelfallentscheidung). Die verschiedenen raumwirksamen Förderinstrumente (EU, Bund, Länder) sind mehr aufeinander abzustimmen.

Die Fördervoraussetzungen im Rahmenplan sollten wie folgt gestaltet werden:

- *„regelmäßiger überregionaler Absatz“*: Vor dem Hintergrund einer veränderten Produktionsoökonomie und möglicher zukünftiger Trends (regionale Netzwerke, Produktionscluster) scheint der aufgrund des Primäreffekts geforderte überregionale Absatzradius der GA als Bezugsgröße überholt. Dieser bevorzugt überregionale Verflechtungen und damit tendenziell größere Transportweiten. Zu fragen ist, ob der Absatzradius als Fördervoraussetzung heute noch sachlich begründet werden kann.
- *Umweltmanagement und Zertifizierung*: Bei der künftig an Bedeutung gewinnenden umweltorientierten Zertifizierung von Unternehmen (EMAS bzw. ISO 14.000ff.) sollte die Zertifizierung auch Verkehrskriterien berücksichtigen. Die Aufnahme von verkehrlichen Qualitätskriterien oder -zielen in die Fördervoraussetzungen der GA kann dann zur Reduzierung des Verkehrs beitragen.
- *Berücksichtigung des Einzugsgebietes der Beschäftigten*: Neben dem Wirtschaftsverkehr sollten auch andere Verkehrsfolgen der Unternehmensansiedlung betrachtet werden. So ist gerade bei personalintensiver Produktion der Berufsverkehr ein wichtiger Teil der Ver-

kehrinduzierung des Standortes. So könnten Kooperationen mit Wohnungsbaunternehmern, die die Distanzen im Berufsverkehr senken, bei der Förderung berücksichtigt werden (s.o.).

- *Erweiterung der Positivliste der GA für Zulieferer und Dienstleister:* Die bisherige Orientierung der Förderbestimmungen auf einen überregionalen Absatz steht im Einzelfall der Bildung von regionalen Unternehmensnetzwerken entgegen. Gerade diese Netzwerke könnten aber möglicherweise zu einer Reduzierung der unternehmensbezogenen Verkehre beitragen. Standortbezogene Zulieferer und Dienstleister sollten daher in die Positivliste aufgenommen werden.
- *Förderung von Telearbeitsplätzen:* Hiermit kann einerseits das Beschäftigungsangebot auch in peripheren Gebieten ohne großen Investitionsaufwand erhöht und innovative Potentiale in der Region aufgebaut werden. Die Absatzwirkung von solchen Arbeitsplätzen kann sehr weiträumig sein, ohne ein hohes Verkehrsaufkommen zu verursachen. In Brandenburg ist seit 1997 die Förderung von Telearbeit möglich.
- *Verkehrsanbindung:* Die Vergabe von GA-Investitionsmitteln für die wirtschaftsnahe Infrastruktur sollte an eine umweltverträgliche Abwicklung des Gewerbegebietsverkehrs gebunden sein. Dabei wäre eine parallele Prüfung von Investitions-Förderantrag und Verkehrserschließung sinnvoll.

Für Vorhaben in flankierenden Handlungsfeldern sollte parallel zu den Maßnahmen der GA eine *planerische Regulierung* der Gewerbestandorte erfolgen, um die negativen Effekte auf den Verkehr zu minimieren. Dies setzt auf kommunaler Ebene eine *Sensibilisierung für Verkehrseffekte* voraus, bspw. durch eine Differenzierung der Fördersätze anhand der Verkehrsauswirkung von Ansiedlungen.

### *Ladenschlußgesetz*

Gegenstand dieses Fallbeispiels ist die Flexibilisierung der Öffnungszeiten im Einzelhandel auf der Basis des zum 1.11.1996 veränderten Ladenschlußgesetzes. Am Beispiel der Stadt Halle wurden die Auswirkungen der veränderten Ladenöffnungszeiten auf die Verkehrsentstehung untersucht. Die verlängerten Ladenöffnungszeiten können spürbare Auswirkungen auf das Verkehrsgeschehen haben, insbesondere auf mittelfristige Sicht. Unter den quantifizierbaren Effekten lassen sich (weniger starke) unmittelbare Wirkungen sowie (stärkere) mittelbare Effekte unterscheiden. Die unmittelbaren Veränderungen bleiben u.E. begrenzt, da die Ladenöffnungszeiten sowohl angebots- als auch nachfrageseitig räumlich differenziert bzw. insgesamt nur teilweise wahrgenommen werden.

Die durch die Änderung des Ladenschlußgesetzes möglich gewordene Flexibilisierung der Ladenöffnungszeiten hat kaum meßbare *direkte* Wirkungen auf den Verkehr. *Indirekt* wirkt sie jedoch räumlich und strukturell selektiv und fördert auf diese Weise nicht-integrierte, großflächige Standorte des Einzelhandels. Als Folge nehmen die zurückgelegten Entfernungen vor allem im motorisierten Individualverkehr zu. Als wesentlich werden daher die mittelfristig zu erwartenden Verkehrsauswirkungen angesehen, die sich in Folge von standörtlich und betriebsgrößenmäßig differenzierten Verlagerungen der Nachfrage ergeben. Die weitgehende Inanspruchnahme der neuen Ladenöffnungszeiten durch mittlere und große Betriebe, insbesondere Kauf- und Warenhäuser sowie Einkaufszentren im Außenbereich der Städte, führt mittelbar zu einer Verschiebung der Kundenströme in die Innenstädte (weniger stark) sowie in die Außenbereiche (stärker ausgeprägt). Verlierer dieser Entwicklung sind die Einzelhandelsstandorte im übrigen Stadtgebiet, vorrangig in Nebenzentren und im Wohnumfeld.

Über die Zunahme der Entfernungen und unterschiedliche Erschließungsqualitäten der großflächigen Standorte wird auch eine Veränderung der Verkehrsmittelwahl zugunsten des MIV und zulasten des ÖPNV bzw. des nichtmotorisierten Verkehrs herbeigeführt. Gemessen am bisherigen werktäglichen motorisierten Verkehrsaufkommen für Einkaufszwecke in der Stadt Halle/Saale wird der zusätzliche Verkehrsaufwand durch die Flexibilisierung der Ladenöffnung in Szenarien auf ca. 2,3 Mio. bzw. ca. 7,4 Mio. Personenkilometer/a geschätzt (von ca. 181

Mio. Personenkilometern 1994). Entsprechende Gegenstrategien stellen Reduktionspotentiale in einer Größenordnung zwischen 1% und 4% des Aufwands im Einkaufsverkehr in Aussicht.

Da sich die Wirkungen der verlängerten Ladenöffnungszeiten insbesondere in einer Verstärkung des Strukturwandels im Einzelhandel äußern, stellt sich die Frage der Steuerung dieses Strukturwandels durch die Planung. Mit Blick auf wichtige Ursachen des Strukturwandels wird deutlich, daß dieses Feld größtenteils außerhalb lokaler Kompetenzen liegt bzw. nur begrenzt durch Stadt- und Verkehrsplanung zu beeinflussen ist. Aus der Perspektive des Verkehrs sollte die Stadtplanung dennoch versuchen, eine Verlagerung des Einzelhandels in Richtung flächenintensiver Einkaufsstandorte im Außenbereich zu bremsen und die kleinräumige Einzelhandelsstruktur in Wohnungsnähe zu stärken.

- *Aus Sicht des Verkehrs* sollte die weitere Flexibilisierung von Ladenöffnungszeiten räumlich und ggf. betriebsgrößenmäßig differenziert werden. Damit könnten unerwünschte Verkehrseffekte reduziert und die verkehrsgünstig gelegenen Standorte gestärkt werden. Die Nutzung verlängerter Öffnungszeiten sollte Betrieben an integrierten Standorten (Innenstädte, Nebenzentren, Quartiere) vorbehalten bleiben; dies sollte insbesondere bei der weiteren Flexibilisierung der Ladenschlußzeiten berücksichtigt werden (abendliche Öffnungszeiten bis 22.00 Uhr, Wochenendöffnung).
- Diese Maßnahme der Zeitpolitik sollte in ein Gesamtkonzept von Wirtschaftsförderung, Standortplanung und Verkehrsplanung eingebettet werden, das auf eine Attraktivierung der integrierten Standorte sowie eine Regulierung der großflächigen Standorte zielt (räumliche Flankierung zeitlicher Gestaltungsmaßnahmen).

### *Briefmonopol*

Das zum 1. Januar 1998 in Kraft getretene Postgesetz reguliert das Postwesen und ermöglicht den Markteintritt von Wettbewerbern im Bereich der Postdienstleistungen. Das Gesetz sieht einen stufenweisen Übergang vom bisherigen Briefmonopol zum Wettbewerb vor. Der geförderte Wettbewerb hat verkehrliche Auswirkungen im Bereich des Wirtschaftsverkehrs sowohl bei der DP AG als auch bei den neuen Anbietern von Postdienstleistungen.

Ziel der Untersuchung war es, die zu erwartenden Verkehrseffekte durch die Aufhebung des Briefmonopols zu ermitteln. Dabei wurden auf dem Wege der Literaturanalyse, der Auswertung von Statistiken sowie anhand von Modellrechnungen unterschiedliche Auswirkungen in den folgenden Teilbereichen ermittelt:

- Im *regionalen Verkehr* ist, durch den Markteintritt von lokalen Briefdiensten, bundesweit mit einer Zunahme in einer Größenordnung von 10 bis 30 Mio. Pkw- bzw. Kleintransporterkilometern/Jahr zu rechnen.
- Im *regionalen Distributionsverkehr* werden die Markteintritte von Paketdienstleistern etc. im "schweren" Briefmarkt ebenfalls eine Zunahme bewirken, die aber nicht quantifizierbar und eher gering einzuschätzen ist.
- Der *überregionale Distributionsverkehr* (insbesondere Flugverkehr) wird durch den Trend zum "Remailing" von Briefen erhöht. Die Ausnutzung von Preisdifferenzen bei den internationalen und nationalen Briefgebühren führt dazu, daß immer mehr Briefpost über das benachbarte Ausland (Niederlande, Dänemark) zurück in die Bundesrepublik gelangt.
- Die dynamischen Entwicklungen z.B. im ePost-Bereich beeinflussen zukünftig wesentlich das Briefaufkommen, so daß entsprechende *regionale Beschaffungsverkehre* und teilweise *überregionale Distributionsverkehre* substituiert werden.

Im Briefbereich kann Verkehr vermieden werden, wenn der Anreiz der Remaidienste zur Ausnutzung der Preisdifferenz bei den internationalen und nationalen Briefgebühren beseitigt wird. Der Bund bzw. die EU hätten darauf hinzuwirken, daß die festgelegten Verrechnungs-



sätze des Weltpostvereins stärker die tatsächlichen Kosten und hier insbesondere die nationalen Zustellkosten berücksichtigen.

Ein weiteres überregionales Ziel ist die umweltverträgliche Verlagerung von Lkw- bzw. Flugtransporten auf die Schiene. Dazu sind von der Bahn (Deutsche Bahn AG - Netz, Cargo) Voraussetzungen bzw. verbesserte Rahmenbedingungen für die Installierung eines Bahnliniennetzes zwischen den Großräumen der Bundesrepublik für die Beförderung von Brief-, Paket-, Expreßsendungen sowie Expreßstückgutsendungen zu schaffen. Der Bund kann durch den Einsatz von Fördermitteln zur Umsetzung eines derartigen Konzeptes zur Verlagerung des Flugverkehrs auf die Schiene beitragen.

Das ökologische Optimierungspotential durch die Verlagerung eines Teils des *überregionalen Distributionsverkehrs* auf die Bahn kann nur dann realisiert werden, wenn es gelingt, eine gemeinsame Beförderung von Brief-, Paket-, Expreßsendungen sowie Expreßstückgutsendungen in einem Bahnliniennetz zwischen den Großräumen der Bundesrepublik im Nachtsprung aufzubauen. Mit einem derartigen Netz könnte eine Sendungsmenge von ca. 1 Mio. t pro Jahr auf die Schiene verlagert werden.

Im Rahmen des Lizenzierungsverfahrens sind hohe Anforderungen an die Transportmittel bezüglich ihrer Umweltverträglichkeit zu stellen. Damit kann ein Beitrag zur Minimierung der Mehrtransporte bzw. der Umweltauswirkungen im örtlichen Raum durch parallel anbietende Dienstleister geleistet werden.

Für die Bearbeitung von Forschungsfragen im Zusammenhang mit der Realisierung und Umsetzung eines derartigen Expreßliniennetzes bietet sich die Methode des Stoffstrommanagement unter Beteiligung der relevanten Unternehmen der Branche an. Entsprechende Projekte und Aktivitäten können vom Bund initiiert und gefördert werden.

### **Bewertung des Untersuchungsansatzes**

Entscheidungen, Regelwerke und Maßnahmen mit indirektem Verkehrsbezug zielen auf Bereiche außerhalb des Verkehrssektors. Verkehrseffekte entstehen dabei als Nebenwirkungen über teilweise mehrfach vermittelte Ursache-Wirkungs-Ketten. Derartigen Nebenwirkungen wurde in den entsprechenden Entscheidungsprozessen bisher wenig Beachtung geschenkt. Kennzeichnend für ein gestiegenes Problembewußtsein ist jedoch die Aufnahme der *Verkehrsauswirkungsprüfung* in die Geschäftsordnung des Deutschen Bundestages und die Vergabe dieses Forschungsvorhabens sowie weiterer Untersuchungen mit ähnlichen Themenstellungen. Dies zeigt sich auch im zunehmenden Interesse am Themenfeld Siedlungsstrukturen und Verkehr. Die Berücksichtigung von verkehrsbezogenen Kriterien z.B. in den Richtlinien der Wohnungsbauförderung ist bereits ein erster Ansatz einer „nebenzielgerichteten“ Instrumentalisierung.

Die Gesamtuntersuchung hat gezeigt, daß eine Quantifizierung möglicher Verkehrseffekte von Entscheidungen, Regelwerken und Maßnahmen, vereinfacht im folgenden als „Vorhaben“ bezeichnet, nur mit Einschränkungen möglich ist. Die Annahme, daß quantitative Wirkungsabschätzungen aussagestärker seien als qualitative Befunde, erweist sich für eine sachgerechte Entscheidungsvorbereitung daher als besonders hinderlich. Dies würde *nur und nur dann* zutreffen, wenn diese Quantifizierung ohne wesentliche Simplifizierung der maßgeblichen Ursachen-Wirkungen-Struktur durchführbar ist. Gerade diese Bedingung ist in den hier betrachteten Handlungsfeldern nicht erfüllt: Eine Quantifizierung unter Vernachlässigung nicht quantifizierbarer Zusammenhänge verschlechtert vielmehr die Aussagegüte gegenüber qualitativen, eventuell ordinalen Aussagen, die komplexere Zusammenhänge berücksichtigen.

Häufig erweist sich eine Quantifizierung nicht einmal als erforderlich. Wenn sich, wie die Fallbeispiele zeigen, verkehrssparsame Handlungsansätze ohne Konflikt zu den Hauptzielen der Gesetze, Regelwerke und Maßnahmen eröffnen, benötigt die Abwägung keine Quantifizierung der Verkehrseffekte. Eine differenzierte Auseinandersetzung mit der Thematik, wie sie in diesem Forschungsvorhaben geleistet wurde, vertieft jedoch auch dann das Verständnis der Zusammenhänge und eröffnet Ansatzpunkte für einen qualifizierteren Umgang mit indirekten

Verkehrseffekten, wenn eine Quantifizierung nicht oder nur eingeschränkt gelingt. Die Fallbeispiele zeigen insofern auf sehr verschiedene Weise die Möglichkeiten und Grenzen, den Prozeß der Verkehrsentstehung durch indirekt wirksam werdende Entscheidungen, Regelwerke und Maßnahmen transparent zu machen.

Dabei gehen aus der Anwendung der verschiedenen hier aufgezeigten Verfahren grundsätzlich zwei Typen von Erkenntnissen zum Prozeß der Verkehrsentstehung hervor:

- Zum einen werden Erkenntnisse geliefert, die zum Nachvollzug und zum Verständnis der Verkehrswirkungen in den einzelnen Handlungsfeldern von Bedeutung sind. Der Untersuchungsansatz und die einzelnen Fallbeispiele zeigen, wie die Wechselwirkungen zwischen Verkehrssystem, Nachbarsystemen und individuellen Entscheidungen ausgestaltet sind und sich zu einem Netz von Interaktionen zusammenfügen.
- Zum anderen werden allgemeine Schlußfolgerungen sichtbar, inwieweit der Untersuchungsansatz in der Verkehrsplanung berücksichtigt werden sollte, vor allem auf dem Weg der Analyse und Abschätzung möglicher Verkehrswirkungen von Entscheidungen, die auf den ersten Blick nicht mit dem Verkehrssektor in Verbindung stehen.

Damit lassen sich mögliche Handlungsansätze erkennen, relativ sichere Richtungsaussagen treffen sowie stärkere und schwächere Verkehrseffekte voneinander abgrenzen. Im Sinne eines verallgemeinerbaren Prüfrasters bietet sich folgendes, in sieben Fragen formuliertes Vorgehen zur Beurteilung der Auswirkungen auf den Verkehr an:

1. Bestehen im betrachteten Handlungsfeld bzw. bei dem betrachteten Vorhaben Wechselwirkungen mit dem Verkehrssektor?
2. Lassen sich die Wirkungen spezifizieren und die Verkehrseffekte quantifizieren?
3. Lassen sich verkehrsreduzierende Elemente ableiten, die das Vorhaben aus Verkehrssicht verbessern?
4. Sind die Vernetzungen mit dem Verkehrsbereich 'eher direkt' oder 'eher indirekt' wirksam?
5. Welche unerwünschten Effekte können mit der Einbeziehung verkehrsreduzierender Elemente verbunden sein?
6. Schränkt die Einbeziehung verkehrsreduzierender Elemente die gewünschten Hauptwirkungen des Vorhabens ein?
7. In welcher Beziehung stehen die indirekt wirksamen Handlungsansätze zu direkt wirksamen Handlungsansätzen?

Für den praktischen Umgang mit Verkehrseffekten von Entscheidungen, Regelwerken und Maßnahmen mit indirektem Verkehrsbezug ergibt sich dabei folgende Handlungspriorität:

- Verkehrssteigernde Effekte sind zu identifizieren und zu vermeiden, verkehrsreduzierende Effekte zu nutzen.
- Handlungsansätze mit möglichst direkter Verkehrswirksamkeit sind Konzepten mit längeren Ursachen-Wirkungen-Ketten vorzuziehen.

Geplante Vorhaben sollten möglichst frühzeitig auf ihre Verkehrsverträglichkeit hin untersucht und gegebenenfalls modifiziert werden. Für einen Umgang mit indirekten Verkehrsauswirkungen erscheinen uns folgende Punkte zentral:

- Das Problembewußtsein, daß sich die Verkehrszunahme auch aus Quellen außerhalb des engeren Verkehrsbereichs speist, ist zu schärfen. Nur so ist mit einer Kooperationsbereitschaft in anderen Bereichen zu rechnen, die die notwendige Grundlage zur Beurteilung indirekter Verkehrseffekte und zur Ableitung verkehrsreduzierender Modifikationen bildet. Verkehrsreduzierende Konzepte lassen sich am besten in Zusammenarbeit der jeweiligen Fachleute dieser Bereiche mit Verkehrsexperten entwickeln.

- Es sind die Voraussetzungen für eine sorgfältige Durchdringung des jeweiligen Handlungsfeldes zu schaffen. Zunächst können dazu die Prüffragen zu den Komplexen Verkehrsangebot, Raumstruktur, Mobilitätsverhalten im Personenverkehr und Mobilitätseinflüsse auf den Güterverkehr genutzt werden, die vom IFEU-Institut (1993 und 1995) für eine Verkehrsauswirkungsprüfung entwickelt wurden. Diese Fragen lassen erkennen, ob mit dem entsprechenden Vorhaben, z. B. einer Gesetzesänderung, unerwünschte Verkehrseffekte verbunden sind oder erwünschte Verkehrseffekte erreicht werden können. Hierauf, sowie gegebenenfalls auf eine detailliertere Befassung mit den indirekten Verkehrseffekten gestützt, bilden die sieben Fragen dieser Untersuchung den Leitfaden für eine verkehrssparsame Überarbeitung von Gesetzen, Regelwerken und Maßnahmen.
- Die Quantifizierung der indirekten Verkehrseffekte sollte bei der Beurteilung von Vorhaben mit indirektem Verkehrsbezug nicht als zentrales Kriterium dienen. Das Bemühen um eine Quantifizierung indirekter Verkehrseffekte erwies sich nur in Ausnahmefällen als erfolgversprechend bzw. erforderlich. In der Forderung nach einer Quantifizierung von Verkehrseffekten scheint der Übergang zur Zahlenmystik fließend. Es ist uns dabei durchaus bewußt, daß in vielen Entscheidungsprozessen quantitative Argumente zwar nicht die besseren, wohl aber die durchsetzungsfähigeren Argumente sind.
- Viel wichtiger als die Quantifizierung bleibt ein möglichst weitgehendes Verständnis der komplexen Ursachen-Wirkungen-Netze. Nachhaltigkeit fordert nicht nur neue Konzepte, die auf überkommene Weise hergeleitet und quantitativ beurteilt werden, sondern ein Problemverständnis, in dem die Grenzen der Quantifizierbarkeit erkannt und qualitative Verfahren als notwendige Ergänzung und ggf. als besserer Ersatz akzeptiert werden.

Nach den Untersuchungen der Fallbeispiele, die aufgrund der vermuteten indirekten Effekte für die Untersuchung ausgewählt wurden, bewegen sich die indirekten Verkehrseffekte bezogen auf das jeweilige Handlungsfeld höchstens im einstelligen Prozentbereich (Ausnahme Wohnungsbauförderung). Bezogen auf die gesamte Verkehrsstruktur sind die indirekten Verkehrseffekte jedes *Einzelbeispiels* damit sicherlich vernachlässigbar. Sie bleiben jedoch in der Summe zahlreicher Vorhaben von erheblicher Bedeutung. Damit stellen Entscheidungen, Regelwerke und Maßnahmen mit indirektem Verkehrsbezug durchaus ein wichtiges Problem und fallweise einen wichtigen Handlungsansatz dar.

## Fazit

Der Weg zu einer nachhaltigen Verkehrsstruktur führt u.E. nur über eine insgesamt konsistente Strategie, die nicht nur an Wirksamkeit, sondern auch an Glaubwürdigkeit verlieren würde, wenn offenkundig distanzreduzierende Ansätze nicht genutzt oder wenn offenkundig distanzsteigernde Effekte in Kauf genommen werden. Nur in einem Maßnahmenbündel, das alle bestehenden Optionen nutzt, erscheinen Schritte in Richtung einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung möglich.

In einer abgestimmten Strategie, in der die Erhöhung der Raumwiderstände, vor allem der Kosten der Raumüberwindung von zentraler Bedeutung ist, erhöht sich die Wirksamkeit indirekter Ansätze zur Verkehrsreduzierung. Ein konsequentes Bemühen um verkehrssparsame Rahmensetzungen in anderen Sektoren (z.B. in der Raumplanung) erhält die Option auf ein entsprechendes Umsteuern im Verkehrsbereich (auch durch Restriktionen). Von größter Bedeutung bleibt daher die Einbindung indirekt wirksamer Ansätze in eine Verkehrsplanung und Verkehrspolitik, die im Verkehrsbereich die Weichenstellungen zu einer nachhaltigen Entwicklung vornimmt. Indirekt wirksame Konzepte können eine am Umweltverbund und an geringeren Distanzen orientierte Verkehrsplanung und Verkehrspolitik nicht ersetzen. Sie können diese nur unterstützen.

Die Untersuchung zeigt, daß sich die Verkehrswirkungen von Vorhaben mit indirektem Verkehrsbezug nachvollziehen lassen und sich aus der detaillierten Befassung mit diesen Vorhaben verkehrssparsame Handlungsansätze ergeben. In diesem Sinne sollten die Verfahrensvorschläge u.E. anhand geeigneter Vorhaben umgesetzt werden, beginnend mit der Verkehrsauswirkungsprüfung.

Der Schwerpunkt der weiteren wissenschaftlichen Arbeit zu den hier verfolgten Forschungsfragen sollte daher in der Operationalisierung des Zusammenwirkens von direkt und indirekt verkehrswirksamen Entscheidungen, Regelwerken und Maßnahmen liegen. Beide Bereiche zusammen bilden das notwendige Gerüst einer integrierten Verkehrsplanung, die auf vorsorgende Intervention, Problemlösung bzw. Belastungsminderung angelegt ist.

# Texte 35/00

Research project for the UMWELTBUNDESAMT

## **Quantification of Traffic Generation and its Environmental Impacts through Decisions, Frameworks und Measures indirectly influencing Transportation**

---

BiP/Bureau for Integrated Planning  
Dr.-Ing. P. Rau, Dr.-Ing. C. Holz-Rau GbR  
Wetterstraße 4, 58313 Herdecke  
b\_i\_p@t-online.de

IÖW/Institute for Ecological Economic Research gGmbH  
Dipl.-Ing. Heike Flämig  
Potsdamer Straße 105, 10785 Berlin  
heike.flaemig@ioew.de

### **EXECUTIVE SUMMARY**

## 1. Motives and Purposes

The transportation sector is one of the main growth areas of contemporary society but also responsible for a substantial environmental problems.

Concerning the reasons and driving forces behind this growth little is known. However striving for a sustainable development it is necessary to identify and understand the growth dynamics of the transportation sector in order to adjust its development.

Therefore the importance of factors others than those directly related to the transportation system has to be emphasised. The growth of the transportation sector does not only and especially not lineally depend on such components like the transportation infrastructure or costs, to name some. Beyond that, external and indirect impulses are to consider. For instance these may be the economic development (division of labour, logistics and organisation of production, fiscal policy), social trends (role of leisure time and different leisure activities), or general tendencies in urban and regional planning (accumulation, spread, specialisation). These developing processes are characteristic for what is comprehensively called the increase of space-time flexibility.

Thus for the understanding of transport and its dynamics in a wider context it is no longer appropriate solely to concentrate on the outputs of the transportation sector without regard to their general context. Accordingly, the research project focuses on the external influences related to the transportation sector and on ways how to change transport indirectly. Doing so the project is in a line with the current environmental policy which aims for a shift from a re-acting, technical environmental care ("end-of-the-pipe") towards an ecological structural change. This includes the search for spatial, economic and social structures which are organised in a way avoiding transportation. Such structures are dealt with in several ongoing discussions. However there is no certainty about this topic yet.

## 2. Transportation as Process

From the research perspective transport and its development are considered for being a process. Consequently interactions and an interdependence with other coexisting forces is assumed. The central forces for this project are the spatial organisational structure, the time structure, number and manner of offered travel opportunities and the socio-economic condition. These factors influence the transport sector without being deterministic as a causal consequence. A causal and lineal relation between the factors does not exist from this point of view. Nevertheless it is exactly such an understanding of a mono-causal linking between cause and effect which is followed by the common research on transportation, based on statistics, calculations, simulations and modelling. In contrast the understanding of transportation as one factor out of five interrelated forces emphasises the mutual influence and dependence of these factors (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** table 1). Usually modifiers filter the interdependent effects. Thus, there are no steady interactions nor is the importance of one of the factors related to the others a constant one.

Table 1: Transportation as process and possible interactions

	“Transportation as effect“	“Transportation as cause“
transportation-supply and transportation	supply of public transport effects use of means of transportation	adaptation to demand effects transportation-supply
socio-economic conditions and transportation	availability of own car effects use of means of transportation	goods traffic effects production structures
spatial structure and transportation	urban sprawl increases individual motorised traffic	high rate of motorisation supports decentralised shopping-centres
time structure and transportation	organisation of working hours effects temporal occurrence of transportation volume	transportation bottlenecks effect scheduling of supply
time structure and transportation-supply	opening-hours effect time-table scheduling	availability of parking space effects start of working hours
spatial structure and transportation supply	transportation infrastructure adapts to construction projects	transportation infrastructure effects location decisions

### 3. Research Approach: Multi-causal Cause-Effect-Relations

With regard to the economic, social and spatial development, transportation is both a regulating as well as a regulated element (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** figure 1). Due to this complexity qualitative case-studies were conducted in order to identify their most important system-elements relevant to describe the complex interrelations. Based on this research a sort of ‘Cause-Effect-Net’ was developed in order to make statements on particular conditions of the system. The following case-studies were carried out:

- ? incentive measures in house building (Wohnungsbauförderung) including land tax and the joint task “Support of regional economic structures“ (Gemeinschaftsaufgabe “Förderung der regionalen Wirtschaftsstruktur“) for they were considered to be spatially relevant for the emergence of spatial division of labour and thus for transportation;
- ? the shop closing laws/ shops act (Ladenschlussgesetz) with regard to the importance for time-flexibility and its implications on transport as well as on spatial effects;
- ? the repeal of the Posts’ monopoly of letters (Aufhebung des Briefmonopols) as an example for increasing economic flexibility through deregulation and the consequences of a new situation in competition for transportation.

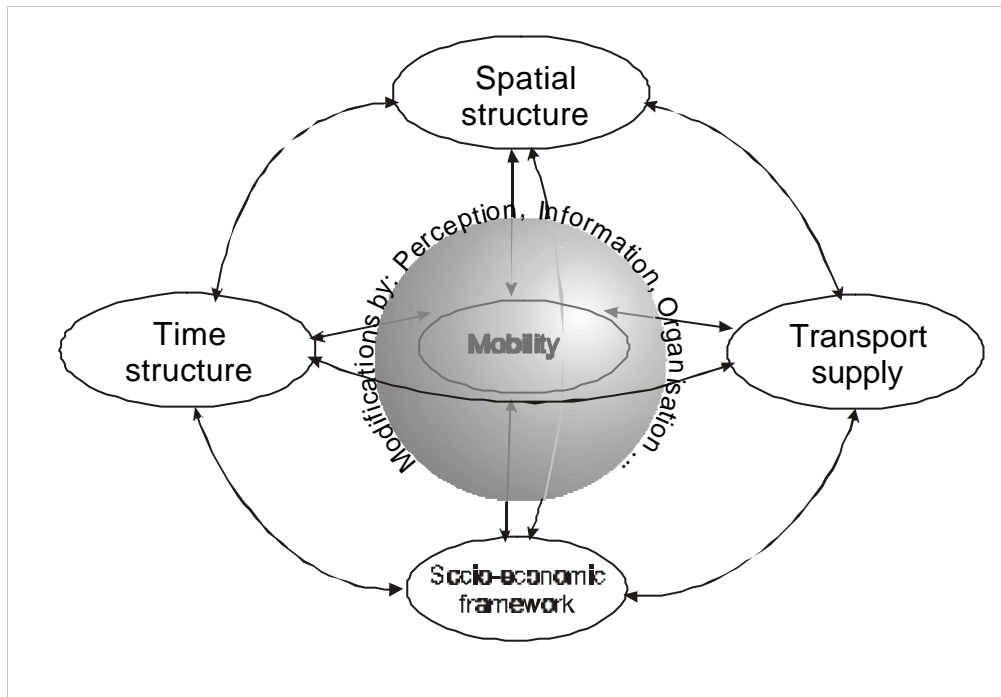
Furthermore attempts to quantify the results are made (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** table 2).

A common set of central questions is to link the different case-studies on the one hand and the various attempts of quantification on the other. These central questions are the following:

**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**

- ? What are the effects for the emergence of traffic resulting from the decisions, rulings/ arrangements and steps of the case-studies?
- ? Which approaches offer starting-points for the quantification of indirect traffic impacts?
- ? Do the case-studies offer starting-points for measures reducing traffic and thus relieving the environment?
- ? Compared to concepts within the transportation sector, of what significance are indirect measures for the trip generation?

Figure 1: Cause - Effect - Structure of Transport Generation



Source: own draft



Table 2: The researched case-studies

	incentive measures in house building	<i>additionally:</i> land tax	shop closing laws	support of local economic structures	repeal of Posts' monopoly
main level of effects	spatial structure	spatial structure	time structure	spatial structure and competition	competition
investigated object	passenger traffic	passenger traffic	passenger traffic	passenger and commercial traffic	commercial traffic
protagonists	Federal Government, Länder, municipalities, private households	Federal Government, municipalities, enterprises, private households	Federal Government, enterprises, private households	EU, Federal Government, Länder, municipalities, enterprises, associations, private households	Federal Government, enterprises, private households
attempts of quantification	model on basis of traffic census/surveys and official statistics	model like for the incentive measures in house building	argument by analogy, comparison of the situation before and after the change	interviews with experts, survey of entrepreneurs, exemplary calculations	argument by analogy, estimation of trends

## 4. Results

### 1) Incentive measures in house building and land tax

Incentive measures in house building are mainly laid down by the law of same name of the Federal Government (Wohnungsbauförderungsgesetz), and by the guidelines for incentive measures in house building (Wohnungsbauförderrichtlinien) and housing programmes of the Länder. Aim of these laws, guidelines and programmes is to supply the population with appropriate and fairly priced accommodation. The measures to promote one's own home are at the same time an encouragement for private acquisition of property.

In this project emphasis was given to the quantification of traffic impacts caused by council housing and from that to feasible starting-points for the reduction of traffic. Therefore in-depth studies were carried out in Nordrhein-Westfalen and Hessen. In order to allow an estimation of traffic effects, a model was developed to investigate for a particular exemplary region the financial aspects of location sites for incentive measures in house building, both for one's own houses as well as rented flats. The

Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.

results of this analysis were combined with detailed results of traffic and population censuses, mainly those of KONTIV 1989 and the National Census 1987. In this way the different effects of various types of incentive measures in house building on the transportation sector, mainly on the quantities of different types of transportation, could be analysed and compared.

The choice of location from private households usually is led by the land prices. These decrease with distance to the city centre and to the transport corridors. Consequently private households settle outside of and away from the most expensive sites which are mainly located within the conurbation. Though this development sharpens the traffic structures in a fundamental way. The arrangements of incentive measures for private detached family houses allow to influence these structures thanks to their impact on the regional land price structure. For the construction of blocks of rented flats the allocation and spatial distribution of aid is of importance for the increase or decrease of traffic. Through this the daily travelled distance can be reduced about up to 10%. Incentive measures in house building contain plenty instruments to influence location decisions and thus spatial structures. Consequently they are of high importance for the future development of traffic and its structures.

The regulating and controlling function can be achieved mainly through the criteria for the financial support. This aspect includes both, the distribution as well as the purpose/ dedication. For instance locations may be chosen with regard to distances in work related trips, the availability of public transport or family relations.

In context with incentive measures in house building the relevance of the land tax for location decisions was examined. Land taxes are fixed by the municipality for its area and thus there are regional differences. The amount of land tax develops mainly in a way similar to the land prices. In other words the land tax is higher in central municipalities whereas in periphery municipalities it is lower.

However a directed distinction of land taxes would offer no instrument for the regulation of spatial and especially traffic structures because the significance of land tax compared to land prices, construction costs and so on is too low. Furthermore a reformation of this tax system should not primarily intend to reduce traffic but to influence the spread of land utilisation.

## 2) Joint task "Support of regional economic structures" (GA, Gemeinschaftsaufgabe 'Förderung der regionalen Wirtschaftsstruktur')

The joint task's intention is to support underdeveloped regions and rural areas by granting financial support for investments in order to reduce structural disadvantages. Whether this strategy was successful or not is discussed controversially. Besides the economic effects and problems of restraints of trade also the ecological aspects of regional incentive measures are a subject of critical discussion. In this context, the transportation sector is examined here. By analysing the existing literature and by interviewing experts the effects of the joint task on traffic is investigated. The traffic impacts are quantified in two exemplary calculations.

Depending on the kind of investments and existing economic conditions and transportation infrastructure different effects on the transportation sector are possible. Especially the quantity of freight transportation as well as of work related trips is affected. In this context the interconnections of the enterprises and their scope of production is of relevance for the emergence of freight transportation. In view of the work

related trips the distance between the location of the enterprise and the residences of the workforce have to be regarded.

Till now the joint task programme does not have any instruments to avoid traffic but in contrast there are some conditions which even induce traffic. A detailed quantification of effects of the joint task programme on transportation is not possible, it can have both effects, a traffic-reducing as well as a traffic-inducing one.

However the joint task's principles offer several opportunities to combine the support of regional economic structures with aspects which are relevant from the point of view of the transportation sector. The following recommendations intend to achieve such a combination:

- ? *Functional concentration*: besides the classical infrastructure non-investitive measures are of relevance as well. Thus such combining measures like for instance logistical advice services which intend to optimise, shift and avoid traffic should become worthy of sponsorship.
- ? *Spatial concentration*: incentive measures should not only focus on so-called "Schwerpunktorte" (main locations) but should take the situation and circumstances of transportation into consideration. Furthermore the different programmes for incentive measures run by the EU, the Federal Government and the Länder should be better co-ordinated and adjusted than before.

By modifying the features required to be deserved to be promoted it is also possible to influence different aspects of the transportation sector:

- ? With regard to the changes in the economy of production it doesn't any longer seem appropriate to support supra-regional interweavings as this usually means a higher distance travelled.
- ? Besides the distances in freight transportation also the kilometres travelled in work-related trips have to be taken into consideration regarding the emerging of transportation.
- ? The ecological certification of firms should include the traffic impacts induced by incentive measures
- ? The support of tele-work offers an opportunity to create jobs in rural regions without inducing the need to travel.

These are just a few examples and there are also other aspects to start from.

### 3) Shop Closing Laws

With regard to the leading question, the effect of the more flexible character of businesshours on the trip generation is investigated. The argument is put forward that direct effects are little because the opportunity to more flexible closing times is only partly translated into action. In contrast, more relevance has to be stated to indirect effects which bring about spatial and structural changes by which extensive large-scaled locations of retail trade gain advantages. These shopping centres usually are located in the outlying districts. As a result the distance travelled for shopping increases as well as the share of individual motorised trips for that purpose. This effect is intensified by the fact that shops and stores in the city centre use the more flexible times as well whereas the retailers in residential areas are not able to do so. As a consequence of the longer distances motorised traffic gains of importance whereas the public transport and non-motorised trips become less.

The underlying structural changes in the retail trade sector are not influenced by local politics or decisions. Thus town and transport planning offer only very few instruments to

influence the further development. However it should be a task of town planning to prevent more retailers moving to the outlying extensive shopping centres but in contrast supporting residential areas-focused structures.

Another opportunity seems to be a distinction of business times. By this locations conveniently situated could be supported in order to avoid the negative traffic impacts.

#### 4) Posts' Monopoly

In a step-by-step programme the former monopoly of the Deutsche Post is abolished since 1998. The permission of other competitors on the sector of postal services has got effects for the transportation sector, mainly the freight transportation. Both, the former Bundespost - now firming as Deutsche Post AG - and new entrants are affected by this. The main question is whether the liberalisation within the letter-express-sector will affect the number of vehicle-kilometres travelled in freight transportation in that sense that a certain and steady demand is now served by an increasing number of suppliers. The effects on the transportation sector are quantified on different levels:

- ? for the regional traffic an increase of up to 30million passenger-kilometres (pkt) respectively van-kilometres travelled per year is prognosed for the whole country. This is due to new entrants;
- ? as well the number of regional distribution trips will increase due to new firms delivering parcels. The quantity is not foreseeable but it is supposed to be low;
- ? the nation-wide distribution trips (mainly air traffic) increase due to the phenomenon of 're-mailing': for there a differences in price many people send their letters from the adjoining states from where they return to Germany;
- ? the effect of electronic mail will replace some of present trips both regional ones as well as nation-wide ones.

To avoid traffic in the sector of letters, the re-mailing activities could be limited through a pricing depending on the distance. This is the concern of the EU.

Another nation-wide aim is the change of means of transportation used. This is to say a shift from the road on the rail. To reach this aim, improvements both concerning the infrastructure as well as the organisation is necessary in order to guarantee a one-to-one day delivery.

#### 5. Valuation of the Approach

Changes in the transportation sector are often side effects of decisions, arrangements and steps not primarily concerned with this sector. And these side effects are often neglected. However during these days an increasing awareness for these indirect relations seems to develop. The augmenting number of research-projects relating questions of transportation with other problems such as the development in housing-scheme-structures give evidence of this new consciousness. It is also an example for a beginning formation of instruments aiming at side effects.

However concrete statements concerning the changes in quantity of traffic a certain project will cause cannot be given. Sometimes trends can be predicted. But usually the quantification requires a simplification of cause-effects-structures. Thus the point of view assuming a higher significance for quantitative rather than for qualitative results does not seem sensible or at least not necessary in general. In contrast the complex interrelations are often even more important than quantities. This is one of the results of this research project.

The understanding of interactions and cause-effect-structures is also important for qualitative measures including the side effects. Therefore a detailed analysis of these structures is necessary. The case studies of this research present a range of various opportunities but also limits to explain the trip generation by measures affecting this sector only indirectly. Two types of information concerning the trip generation can be obtained here:

- ? On the one hand information concerning the trip generation in relation to different sectors of action can be gained and interactions of the transportation sector with other sectors and with decisions of the individual can be analysed.
- ? On the other hand conclusions can be drawn concerning the suitability of the research approach for the tasks of transport planning. This is especially interesting for the analysis and estimation of traffic impacts resulting from decisions which are not primarily related to the transportation sector.

By this it is possible to identify certain starting-points for measures and to give statements on both quality and quantity of their effects. In order to evaluate the trip generation as result of such measures a sort of general check-list is developed. It includes the following seven questions:

1. Are there any interactions between the planned measure and the transportation sector?
2. Is it possible to specify these interactions and to quantify the traffic impacts?
3. Are there any elements which could reduce the quantity of traffic and thus would improve the planned measure from the point of view of the transportation sector?
4. What are the interactions like, indirect or direct?
5. What negative effects could come along with traffic-reducing elements?
6. Is the main intention of the planned project affected and limited by traffic-reducing elements?
7. In what relation are the indirect approaches to the direct ones?

Against this background a general priority for measures related indirectly to the transportation sector can be formulated:

- ? Effects which increase traffic have to be identified and avoided whereas advantage has to be taken from effects reducing traffic.
- ? The more approaches are connected directly to the traffic impacts, the more they have to be favoured.

Planned measures should be examined on their effects for the transportation sector as early as possible and if necessary they have to be modified. (A modification is more convenient than the complete stop of a project.)

Therefore it seems to be very important to create or sharpen an awareness for the sources of traffic which are outside the transportation sector itself. This awareness is the prerequisite for co-operation. Furthermore the interactions between different sectors have to be analysed in order to give statements on possible effects. Therefore for instance statistical data are necessary. However quantitative effects should not be overestimated as they always contain simplifications and though facts seem to be the more convincing arguments they do not necessarily lead up to the best solution. In contrast an understanding of the complex cause-effect-structures usually prepares the way to a sustainable development as the problem is seen in a more detailed way.

The case studies examined here offer each by its own only little opportunities to influence the trip generation (except incentive measures for house building due to their significant impact-potential on work-related trips). However considering the sum of measures they are of relevance. Thus decisions, rules and measures form an important opportunity to regulate the development of the transportation sector.

## **6. Conclusion**

Searching for a structure of transportation organised on the principles of sustainability those approaches containing traffic reducing elements are highly important, both in terms of the effects but also in terms of the credibility. Only a set of measures which uses all options available can be a step towards this sustainable development in the transportation sector.

Therefore a strategy combining both, indirect and direct approaches has to be developed. It is based on costs charged for covering distance. The higher these impediments for travelling are, the higher are the effects of indirect measures. Thus the framework for traffic reducing structures and measures has to be laid already in sectors not directly related with transportation. These sectors cannot and are not wanted to anticipate the tasks of sustainable transportation planning but they are necessary to maximise the effects.

In future research main emphasise should be given to questions concerning the operationalisation of interactions from decisions, rulings and measures directly and indirectly affecting the transportation sector. Both indirect and direct measures form the framework for a sustainable development in transportation.

Another aspect focusing on the methodology became obvious during this project: it is possible to relate changes within the transportation sector to measures carried out with other purposes. Sometimes these relations can even be quantified. Anyway it is possible to develop approaches which have traffic reducing effects and thus the effects of measures on traffic should be examined before these measures are carried out.

Author:  
cand.geogr. Britta Trostorff, Potsdam