



Dorothee Lichtenthäler

Andreas Pastowski

Least-Cost Transportation Planning

Probleme und Potentiale
der Übertragung
von LCP auf die Mobilität

Nr. 47 · Dezember 1995

ISSN 0949-5266

Wuppertal Papers

Wuppertal Papers ist eine Schriftenreihe in der Zwischenergebnisse von Studien und Untersuchungen veröffentlicht werden. Wissenschaftler und interessierte Personen sind mit der Lektüre der WP dazu eingeladen, den Autoren ihre kritischen Kommentare mitzuteilen.

Dieses Wuppertal Paper entstand in fachlicher Diskussion mit einigen KollegInnen am Wuppertal Institut, die sich die Mühe gemacht haben Vorläuferversionen kritisch gegenzulesen. Wir danken Lucie Hamelbeck, Peter Hennicke, Martin Lanzendorf, Rudolf Petersen, Karl Otto Schallaböck und Stefan Thomas für Anregungen und Kritik. Verbleibende Fehler gehen selbstverständlich allein zulasten der Autorin und des Autors.

Dorothee Lichtenthäler / Andreas Pastowski

Wuppertal Paper Nr. 47 (1995)
ISSN 0949-5266

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie
Döppersberg 19
D-42103 Wuppertal
Email: info@wupperinst.org
www: <http://www.wupperinst.org>

Least-Cost Transportation Planning

Probleme und Potentiale der Übertragung von LCP auf die Mobilität

Dorothee Lichtenthäler / Andreas Pastowski

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Einleitung	1
2. Problemstellung im Verkehrsbereich	1
3. Ökonomie des Vermeidens und Mobilität	4
4. Least-Cost Planning in der Energiewirtschaft.....	7
5. Zur Übertragbarkeit von Least-Cost Planning auf die Mobilität	9
6. Umsetzungsrelevante Unterschiede zwischen LCP und LCTP.....	14
7. Mögliche Anwendungsfelder für LCTP.....	18
8. Ausblick.....	22
9. Literatur:.....	23

Least-Cost Transportation Planning

Probleme und Potentiale der Übertragung von LCP auf die Mobilität

Dorothee Lichtenthäler / Andreas Pastowski

1. Einleitung

Least-Cost Planning (LCP), Integrated Resource Planning (IRP), Demand Side Management (DSM) sind Begriffe, die schon seit einiger Zeit Stoff für Diskussionen und Themen für Studien liefern sowie zur Ableitung inhaltlicher Zielsetzungen benutzt werden. Entwickelt wurde der LCP-Ansatz insbesondere für die leitungsgebundenen Energien im Energiesektor, andere Sektoren wie der Wasser-, Abwasser- und auch der Verkehrsbereich¹ folgten. In dem vorliegenden Wuppertal Paper erfolgt eine Auseinandersetzung mit dem Ansatz Least-Cost Transportation Planning (LCTP) oder „Mobilität zu minimalen Gesamtkosten“, der bei konsequentem Einsatz einen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz leisten kann.

Der Problemeinführung und einer knappen Darstellung des in der Energiewirtschaft entwickelten LCP-Ansatzes folgt eine Analyse der zwischen Energie- und Verkehrssektor bestehenden Unterschiede und der für die Umsetzung der Prinzipien von LCP im Verkehrsbereich feststellbaren Hemmnisse. Aufgrund der vom Energiebereich abweichenden Voraussetzungen und Rahmenbedingungen im Verkehr bedarf es entsprechender Modifikationen des für den Energiesektor entwickelten LCP-Ansatzes. Abschließend werden potentielle Einsatzbereiche für den LCP-Ansatz im Verkehrsbereich skizziert.

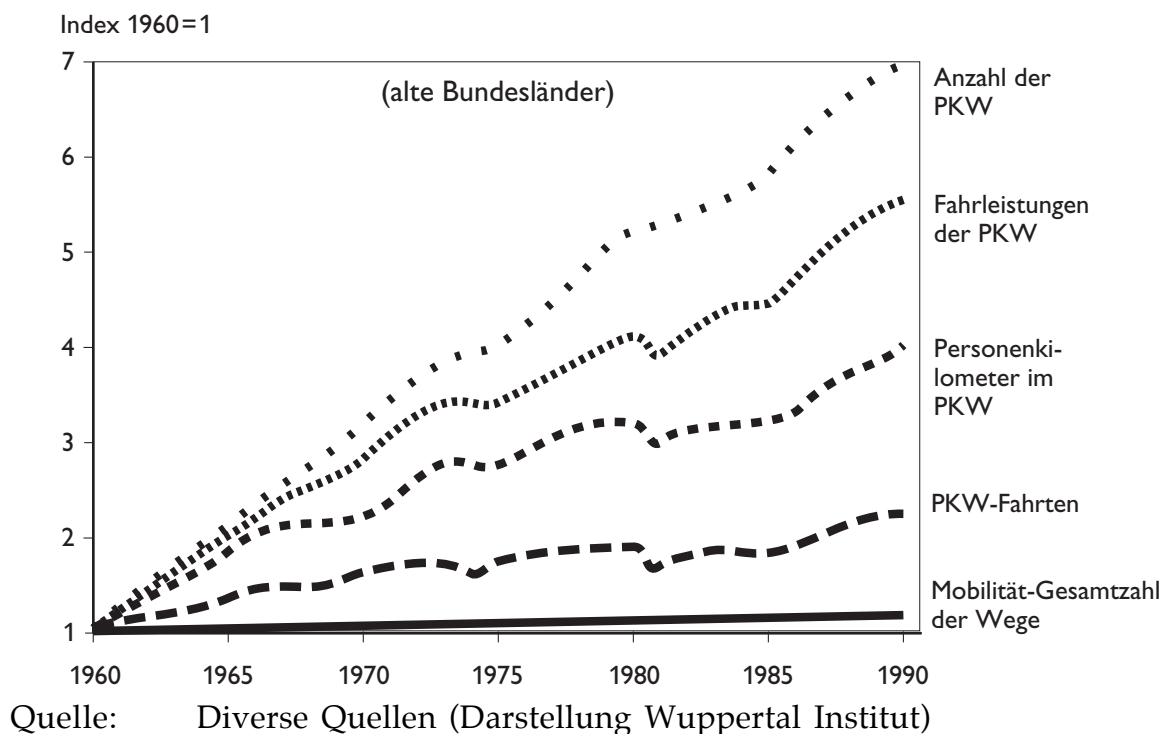
2. Problemstellung im Verkehrsbereich

In unserer Gesellschaft hat Mobilität einen hohen Stellenwert für die individuelle Freiheit und die persönlichen Entfaltungsmöglichkeiten. Unter Mobilität wird hier - entgegen der noch immer verbreiteten Gleichsetzung von „Mobilität“ mit „Automobilität“ - die Möglichkeit verstanden, soziale Aktivitäten ausüben und unterschiedliche Gelegenheiten wahrnehmen sowie sich mit den benötigten Gütern versorgen zu können.

¹ Vgl. etwa Weizsäcker (1994), S. 144f.

Einerseits ermöglicht der Verkehr von Gütern und Personen eine ausdifferenzierte Arbeitsteilung und trägt so zu einem weit verbreiteten materiellen Wohlstand bei. Andererseits beschränkt der zunehmende motorisierte Verkehr insbesondere in den Agglomerationen die Bewegungsfreiheit nicht motorisierter VerkehrsteilnehmerInnen, da Wege und Plätze durch eine am motorisierten Individualverkehr orientierte Gestaltung unattraktiv, durch Unfallgefahren unsicher und durch Lärm und Abgase ungesund werden. Zudem grenzt der Zwang zu langen Wegen - bedingt durch Raumstrukturen, die am Autoverkehr orientiert sind - Personen ohne Vermogungsmoglichkeiten über einen Pkw von zahlreichen sozialen, wirtschaftlichen und kulturellen Angeboten aus.

Abbildung 1: Personenmobilität in Deutschland (alte Bundesländer)



Neben diesen gesellschaftlichen Aspekten von Verkehr gelangen die negativen Folgen für die lokale, regionale und globale Umwelt zunehmend in den Blick der Öffentlichkeit: Lebensraum für Pflanzen und Tiere wird asphaltiert und verlarmt, Schadstoffe aus den Auspuffrohren tragen zur Verursachung von Krankheiten bei. Während zuerst lokale Beeinträchtigungen (z.B. Erstickungsgefahr in Garagen) wahrgenommen wurden, erweiterte sich die Sicht auf Immissionen in Straenschluchten, später auf regionale Auswirkungen wie großräumige Zerschneidungen, das Waldsterben und das Thema Ozon. In den letzten Jahren

mehren sich die kritischen Stimmen zum zunehmenden Beitrag des Verkehrs zu globalen Gefahren wie den Klimaveränderungen.

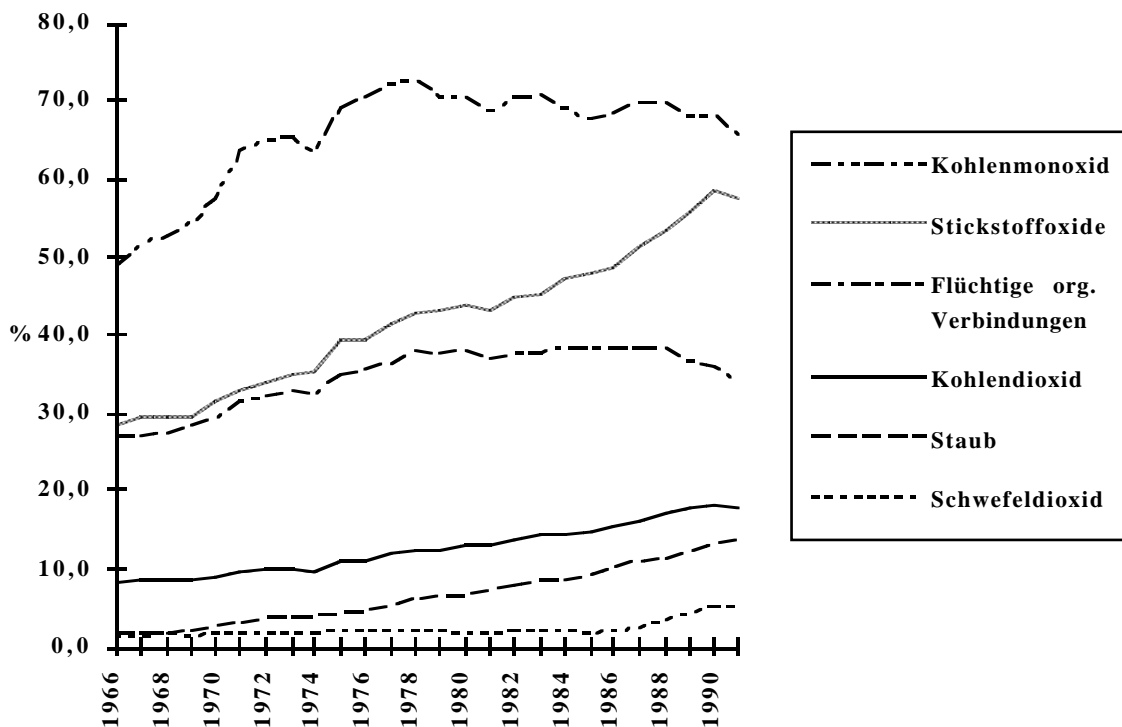
Obwohl physischer Verkehr keine zwingende Voraussetzung von Mobilität (im oben definierten Sinne) ist, nehmen insbesondere der motorisierte Individualverkehr, der Straßen-Güterverkehr und der Flugverkehr ständig zu. Für die alten und neuen Bundesländer werden laut Trendszenario F der Prognosen für den Bundesverkehrswegeplan für das Jahr 2010 beim motorisierten Straßenverkehr bei unveränderten Bedingungen Zunahmen des Verkehrsaufwands (in Personenkilometern bzw. Tonnenkilometern) um 37 % im Personenverkehr und beim Güterverkehr um 78 % gegenüber 1988 erwartet².

Aus der vorstehenden Abbildung 1 wird ersichtlich, daß sich in den vergangenen Jahrzehnten nicht alle Parameter im Personenverkehr gleichermaßen verändert haben: Während die Anzahl der täglichen Wege seit 1960 nahezu unverändert blieb, stieg die Anzahl der pro Person in Pkw zurückgelegten Kilometer von 1960 bis 1990 fast auf das Vierfache an; die täglichen Wege wurden also im Laufe der Zeit länger. Trotz des Ziels der Energieeinsparung ist die Zahl der Pkw in den alten Bundesländern zwischen 1973 und 1993 von 17 Mio. auf 33 Mio. angestiegen.

Das alles hat - wie die nachfolgende Abbildung 2 zeigt - u.a. Folgen für den Anteil des Straßenverkehrs an den Emissionen verschiedener Luftschadstoffe. Der Anteil des Straßenverkehrs an den gesamten anthropogenen Emissionen der sechs wichtigsten Luftschadstoffe hat in den alten Bundesländern ausweislich der vorstehenden Abbildung von 1966 bis 1991 z.T. beträchtlich zugenommen. Im Falle von Kohlenmonoxid, Staub und Schwefeldioxid ist dies auf die deutliche Minderung der gesamten Emissionen zurückzuführen, an der der Straßenverkehr nicht oder nicht gleichermaßen teilhatte; bei den stationären Quellen sind dagegen erheblich größere Verbesserungen erzielt worden. Die vom Straßenverkehr ausgehenden zunehmenden Emissionen an Stickstoffoxiden und Kohlendioxid waren zugleich ursächlich dafür, daß im Betrachtungszeitraum kein Rückgang der gesamten Emissionen dieser Luftschadstoffe erzielt werden konnte, sondern diese noch zugenommen haben.

² Vgl. Enquête-Kommission (1994), S. 65.

Abbildung 2: Anteil des Straßenverkehrs an den Emissionen verschiedener Luftschadstoffe (alte Bundesländer)



Veränderung der gesamten Emissionen im Betrachtungszeitraum:

Kohlenmonoxid:	- 47,5 %	Stickstoffoxide:	+ 19,1 %
Flüchtige org. Verb.:	- 5,3 %	Kohlendioxid:	+ 19,3 %
Staub:	- 74,5 %	Schwefeldioxid:	- 71,6 %

Quelle: Umweltbundesamt, eigene Berechnungen.

3. Ökonomie des Vermeidens und Mobilität

Die Zunahme des motorisierten Verkehrs ist kein quasi naturgesetzlich vorgegebener Trend. Sie ist vielmehr abhängig von politischen Entscheidungen, wirtschaftlichen Entwicklungen und individuellem Handeln.

Wesentlichen Einfluß auf den Umfang des Verkehrs haben gesellschaftliche sowie wirtschaftliche Trends, die zu größeren Entfernungen im Güter- und Personenverkehr führen. So werden bei wirtschaftlichen Beziehungen kürzere, flexible Lieferzeiten verlangt, die einer Bündelung von Verkehren (Schiene) im Wege stehen. Steigende verfügbare Haushaltseinkommen und real sinkende

einzelwirtschaftliche Kosten des Verkehrs ermöglichen es überdies einem zunehmenden Personenkreis, sich häufiger und weiter fortzubewegen.

Der globale Trend geht hin zu mehr wirtschaftlichem Wachstum, mehr motorisiertem Verkehr, größeren Material- und Energieumsätzen und somit mehr Umweltbelastung. Bei einer genaueren Betrachtung fällt jedoch auf, daß das vermehrte Wachstum bei weitem nicht allen Menschen gleichermaßen zugute kommt. Die Schere zwischen Nord und Süd und Arm und Reich wird größer, sowohl hinsichtlich des wirtschaftlichen Wohlstandes als auch hinsichtlich der ökologischen Belastungen.

Zur Lösung der Konflikte wird vielfach eine dauerhafte, nachhaltige oder zukunftsfähige³ Entwicklung gefordert, die nicht nur einseitig auf den materiellen Wohlstand in den Industriestaaten und kurzfristig auf die heutige Generation ausgerichtet ist. Für eine ökologisch „zukunftsfähige Entwicklung“ ist vielmehr eine erhebliche absolute Reduktion der Material- und Energieumsätze sowie der klima-, umwelt- und gesundheitsschädlichen Emissionen weltweit und langfristig, vor allem in den Industrieländern, unabdingbar. Es muß heute jedoch als wahrscheinlich angesehen werden, daß die erforderliche Reduktion pro Kopf bei ungebremstem wirtschaftlichem Wachstum nicht erreicht werden kann. Daly⁴ verwendet in diesem Zusammenhang einen treffenden Vergleich: Die Menschheit kann den Sturz in den Abgrund eine Zeitlang hinauszögern, wenn sie durch die technisch mögliche forcierte Steigerung der Ressourcen- und Energieproduktivität der Bewegung einer Rolltreppe tapfer entgegengeht – ein unschätzbare Zeitgewinn, wenn am Ende der Rolltreppe der Absturz liegt. Aber wenn die Geschwindigkeit der Rolltreppe nicht vermindert werden kann, ist dennoch eine Zuspitzung globaler Umweltkrisen unvermeidlich.

Das Schlüsselwort heißt daher Vermeidung, und mag dies auch im derzeitigen Alltagsverständnis einen negativen Beigeschmack haben, so ist vielfach gerade durch Vermeidung umweltbelastender Aktivitäten eine Vermehrung des Wohlstandes zu erreichen; dies gilt insbesondere für den Verkehr. Hierbei handelt es sich um einen Wohlstand, der durch ein neues Verständnis von Freiheit, eine stärkere Orientierung am Prinzip Gerechtigkeit und ein Denken in Kreisläufen geprägt ist⁵. „Wohlstand durch Vermeiden“⁶ kann prinzipiell durch die drei

³ Vgl. BUND/Misereor (1996).

⁴ Vgl. Daly (1991).

⁵ Vgl. Müller/ Hennische (1994), S. 98.

⁶ So der Titel des Buches von Müller und Hennische, (1994).

nachfolgend genannten Strategien des „besser“, „anders“ oder „weniger“ geschaffen werden, die miteinander kombinierbar sind⁷. So kann ein umweltfreundlicheres Mobilitätsniveau auf folgenden Wegen erreicht werden:

- a) mit einem geringeren Stoff- und Energieumsatz (Effizienzaspekt = „besser“), also beispielsweise mit einem 3- anstelle eines 9-Liter-Autos oder
- b) durch den Umstieg auf weniger umwelt- oder energieverbrauchende Verkehrsträger oder Nutzungsformen (Substitutionsaspekt = „anders“), z.B. in Form der Abschaffung eines eigenen Autos, kombiniert mit dem Kauf von BahnCard und Umweltticket für den ÖPNV sowie der Mitgliedschaft in einer Car-Sharing-Initiative oder
- c) durch bewusten Verzicht (Suffizienzaspekt = „weniger“), wenn es z.B. nunmehr als befriedigender empfunden wird, weniger weit entfernte Aktivitäten auszuüben, dafür aber beispielsweise die Lebensqualität durch geringer belastete Luft, weniger Lärm, mehr Bewegungsfreiheit für Kinder etc. gesteigert wird.

Wegen des Problems der Überkompensation der Wirkungen anderer Maßnahmen durch die beständige Zunahme des Verkehrs ist die „Verkehrsvermeidung“ Basis für eine ökologisch zukunftsfähige Entwicklung im Verkehrsbereich, was in erster Linie auf ein „Aneinanderrücken von Quellen und Zielen“ und eine Beeinflussung des Distanzverhaltens abzielt⁸. Die Vermeidung von Verkehr, von motorisiertem Verkehr und insbesondere von Autoverkehr ist derzeit für viele Menschen mit einem negativen Image behaftet. Der Pkw vor der Tür gilt vielfach als Symbol für den individuellen Wohlstand. Individueller und gesellschaftlicher Wohlstand muß aber auch ökologisch verträglich sein, um eine ökologisch zukunftsfähige Entwicklung zu sichern. Die Vermeidung von Verkehr ermöglicht zudem eine differenzierte Palette lebensqualitatssteigernder Effekte. Das gilt nicht nur für die heute schon ohne eigenes Auto lebenden Menschen, deren Anzahl häufig unterschätzt wird, sondern gleichermaßen für die "motorisierten Menschen".

Verkehrsvermeidung weist - bis zu einem bestimmten Umfang - eine positive ökonomische Seite auf, die bislang kaum beachtet wird. Generell gilt für eine „Ökonomie des Vermeidens“, „daß die gleiche oder eine ähnliche Dienstleistung mit weniger Material- und Energieeinsatz hergestellt und ökonomisch sinnvoll

⁷ Vgl. in Analogie dazu Hennische/ Lechtenbohmer (1995), S. 178.

⁸ Vgl. Petersen (1994).

ler erstellt wird“⁹. Die Bedürfnisbefriedigung der Bevölkerung hat dabei nicht zu leiden. Anders ausgedrückt besteht die Leitidee einer „Ökonomie des Vermeidens“ darin, durch technologische, organisatorische und institutionelle Innovationen den Material- und Energieverbrauch, bezogen auf ein bestimmtes Mobilitätsniveau, so weit zu reduzieren, daß ein gesamtwirtschaftliches Kostenoptimum realisiert wird. Die positive ökonomische Seite der Verkehrsvermeidung besteht also darin, daß Kosten vermieden werden, indem motorisierter Verkehr vermieden wird. Für den ungehinderten Fluß von motorisiertem Verkehr müßten ansonsten große Investitionen in die hierfür erforderliche Infrastruktur getätigt (z.B. den Bau und Unterhalt von Straßen, Parkplätzen, Ampelanlagen) und wegen der sozialen und ökologischen Folgen öffentliche und private Mittel für „Reparaturmaßnahmen“ an Umwelt, Gesundheit etc. aufgewendet werden. Entscheidend ist das Einbeziehen der externen Kosten und der direkten oder indirekten Subventionen in die Gesamtkostenrechnung.

Die Leitidee der „Ökonomie des Vermeidens“ wird mit dem Instrument des „Least-Cost Planning (LCP)“ verwirklicht, was so viel wie „Planung zu den niedrigsten Gesamtkosten“ bedeutet. Zu Least-Cost Planning im Bereich der elektrischen Energie liegen inzwischen viele Konzepte und praktische Erkenntnisse vor. Der Grundgedanke lautet hier: Es ist häufig kosteneffektiver, Geld für die Vermeidung von Energienachfrage auszugeben als für die Erhöhung des Energieangebots. Übertragen auf den Verkehrsbereich heißt das: Es ist besser, Geld für die Vermeidung von zusätzlichem Verkehr auszugeben als für Maßnahmen, die zu einer Erhöhung der Verkehrsmengen führen. Gesucht wird mithin nach dem volkswirtschaftlich kostengünstigsten Weg, um einen bestimmten Zweck zu erfüllen.

4. Least-Cost Planning in der Energiewirtschaft

Least-Cost Planning (LCP) stammt aus den USA und wurde im Gefolge der fortschreitenden Verteuerung des Baus neuer Kraftwerkskapazitäten und einer auf das Ziel der Energieeinsparung hin orientierten Regulierung des Elektrizitätssektors entwickelt.¹⁰

Least-Cost Planning bezeichnet:

⁹ Müller/ Hennische (1994), S. 137.

¹⁰ Vgl. hierzu grundlegend Seifried (1992), Hennische (1993) u. ausführlich Leprich (1994).

- einen Planungsprozeß, bei dem die volkswirtschaftlichen Kosten von Investitionen in Energieeinsparung und -angebot systematisch erfaßt und nach einheitlichen Kriterien bewertet werden sowie zwischen den davon berührten Interessen der beteiligten Akteure und Betroffenen vermittelt wird;
- ein Regulierungskonzept, das geeignete Rahmenbedingungen schafft, um Fehlanreize im Hinblick auf die Verfolgung der genannten Zielsetzungen abzubauen oder hierfür Anreize zu schaffen.

Im Zentrum des Konzeptes stehen die sogenannten „Energiedienstleistungen“, d.h. z.B. die Bereitstellung von Beleuchtung und Raumwärme gegenüber der bis dahin vorherrschenden Orientierung auf eine beständig wachsende Produktion und Lieferung von Elektrizitat¹¹. Diese Energiedienstleistungen sollen mittels LCP zu den geringstmöglichen Kosten erzeugt werden. Dies geht mit einer Aufweitung des wirtschaftlichen Betrachtungshorizontes einher.

Während bislang aus der betriebswirtschaftlichen Sicht der Elektrizitatsversorgungsunternehmen (EVU) allein die Kette vom Primärenergieträger, über die Elektrizität und deren Verteilung bis zum Zähler des jeweiligen Kunden optimiert wurde, bezieht LCP die Anwendungs- oder Nachfrageseite sowie die für EVU und NutzerInnen externen Kosten der Energiebereitstellung und -nutzung in effizienz mäßige Betrachtungen ein. Letztlich wird hiermit die einzelwirtschaftliche Perspektive soweit ergänzt, daß sie mit der volkswirtschaftlichen kongruent wird.

Dies gelingt durch einen Kunstgriff, der bewirkt, daß auch solche volkswirtschaftlich relevanten Potentiale zur Effizienzsteigerung in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung mit einbezogen werden, die jenseits der wirtschaftlichen „Systemgrenze“ des bislang nur auf die Erzeugung und Verteilung von Elektrizität ausgerichteten EVU-Betriebes liegen. Hierzu werden die wirtschaftlichen Systemgrenzen der EVU, d.h. hier die Geschäftsfelder, in Richtung auf eine Promotorenrolle für Einsparmaßnahmen im Anwendungsbereich ausgeweitet, wodurch trotz sinkenden Absatzes von Elektrizität gleichermaßen hohe oder gar höhere Umsatz- und Gewinnerwartungen realisiert werden können. Das Erschließen sogenannter „Negawatts“ an Energieeinsparung wird hierdurch in bestimmtem Umfang betriebswirtschaftlich gleichermaßen interessant wie eine

¹¹ Die Beratung von ElektrizitatsnutzerInnen gehört in Deutschland schon seit einiger Zeit zum Repertoire von EVU's und Stadtwerken; hierbei stand allerdings vielfach die Beratung über den Einsatz neuartiger Elektrogeräte und nicht das Ziel der Verminderung des Verbrauchs von Elektrizität im Mittelpunkt des Interesses.

Erhöhung des Absatzes an „Megawatts“ Elektrizität; Aktivitäten zur umweltverträglicheren Gestaltung des Sektors sind insoweit für die EVU bilanziell zumindest neutral. Investitionen in die Bereitstellung von Elektrizität sollen in der Folge nur noch insoweit vorgenommen werden, wie die Kosten entsprechender nachfrageseitiger Einsparmaßnahmen nicht niedriger sind.

Trotz der Berücksichtigung von verbrauchsseitigen Potentialen zur Effizienzsteigerung handelt es sich also letztlich bei LCP um eine die Interessen der Angebotsseite einbeziehende Strategie zur Steigerung der Effizienz bei der Nutzung von Energie über die gesamte Umwandlungskette. Dies macht allerdings - politisch betrachtet - gerade den besonderen Reiz von LCP aus, da die in Deutschland wegen der Gebietsmonopole starken Anbieterinteressen mit dem LCP-Konzept prinzipiell vereinbar sind. Somit wird ein politischer Kompromiß in Richtung auf eine umweltverträglichere Gestaltung des Energiesektors erreichbar, soweit die EVU von der einzelwirtschaftlichen Stimmigkeit des Konzeptes überzeugt werden können.

5. Zur Übertragbarkeit von Least-Cost Planning auf die Mobilität

Die Übertragung der konzeptionellen Ideen von LCP auf die Mobilität von Personen, Gütern und Dienstleistungen bereitet keine grundsätzlichen methodischen Probleme. Verkehr ist, sieht man von der reinen Erlebnismobilität im Personenverkehr (Fahrt ins Blaue, Cruising) ab, stets abgeleitete Nachfrage.¹² Dies entspricht der Tatsache, daß es etwa bei dem Wunsch nach der Beleuchtung eines Raumes auch nicht um die Lieferung einer bestimmten Menge elektrischer Energie geht, sondern darum, am gewünschten Ort ein ausreichendes Maß an Beleuchtung zu erreichen.

Für die Personenmobilität bedeutet dies, daß der Zweck des Personenverkehrsprimär darin besteht, den Menschen den Zugang zu den für die jeweiligen Lebensvollzüge erforderlichen unterschiedlichen Sphären der Arbeits- und Lebenswelt zu ermöglichen. Es wird daher in Anlehnung an LCP im Bereich der Personenmobilität z.T. auch von „Least-Cost Access“ (LCA) oder „Zugang zu minimalen Kosten“ gesprochen¹³. Dies ist allerdings eine erhebliche Abstraktion von der Realität, die davon ausgeht, daß etwa beim Personenverkehr ausschließlich das Problem zu betrachten ist, wie Person X von A nach B kommt. Tatsächlich werden aber im Bereich der Personenmobilität

¹² Vgl. Button (1993), S. 17; Peake (1994), S. 48ff.

¹³ Vgl. Philpott/ Boyle (1995), S. 129.

sehr unterschiedliche Bedürfnisse ausgelebt. Diese komplementären Bedürfnisse, die insbesondere im motorisierten Individualverkehr von Bedeutung sind, sind dagegen im Energiesektor nicht in vergleichbarem Ausmaß gegeben.

Die Nachfrage nach Guterverkehrsleistungen kann im Einzelfall durch eine Fülle verschiedener einzelwirtschaftlicher Motive bedingt sein. Grob unterscheiden lassen sich Entscheidungen über den Endverbrauch, die den Transport von Gütern nach sich ziehen, und betriebliche Entscheidungen, die Güterverkehr bei der Substitution räumlich näher verfügbarer Vorleistungen und Produktionsfaktoren durch räumlich entferntere, aber kostengünstigere einsetzen (z.B. lohnintensive Produkte aus Niedriglohnländern) oder die zur Durchsetzung von Kostensenkungs- oder Marketingstrategien dienen, die mit der erhohnten zeitlichen und räumlichen Verfügbarkeit von Gütern operieren (Outsourcing, Just-in-time Anlieferung, 24-Stunden-Service). Die Analogie zwischen Güterverkehr und Energieversorgung ist wesentlich stimmiger als im Falle des Personenverkehrs, da komplementäre Bedürfnisse bei den unmittelbaren Nachfragern von Guterverkehrsleistungen praktisch keine Rolle spielen. Dagegen können solche Bedürfnisse im Rahmen der Endnachfrage von Produkten durchaus bedeutsam sein (etwa wegen der Exklusivität eines Gutes, z.B. Bier aus Mexiko).

Entsprechend den steigenden Kosten für die Schaffung neuer Kapazitäten zur Elektrizitätsversorgung können im Verkehrsbereich die zunehmenden Kosten des Baus und Unterhalts von Verkehrsinfrastrukturen sowie der Anschaffung von Fahrzeugen angeführt werden; die hohen externen Kosten des bestehenden Verkehrssystems ergänzen die Analogie.¹⁴

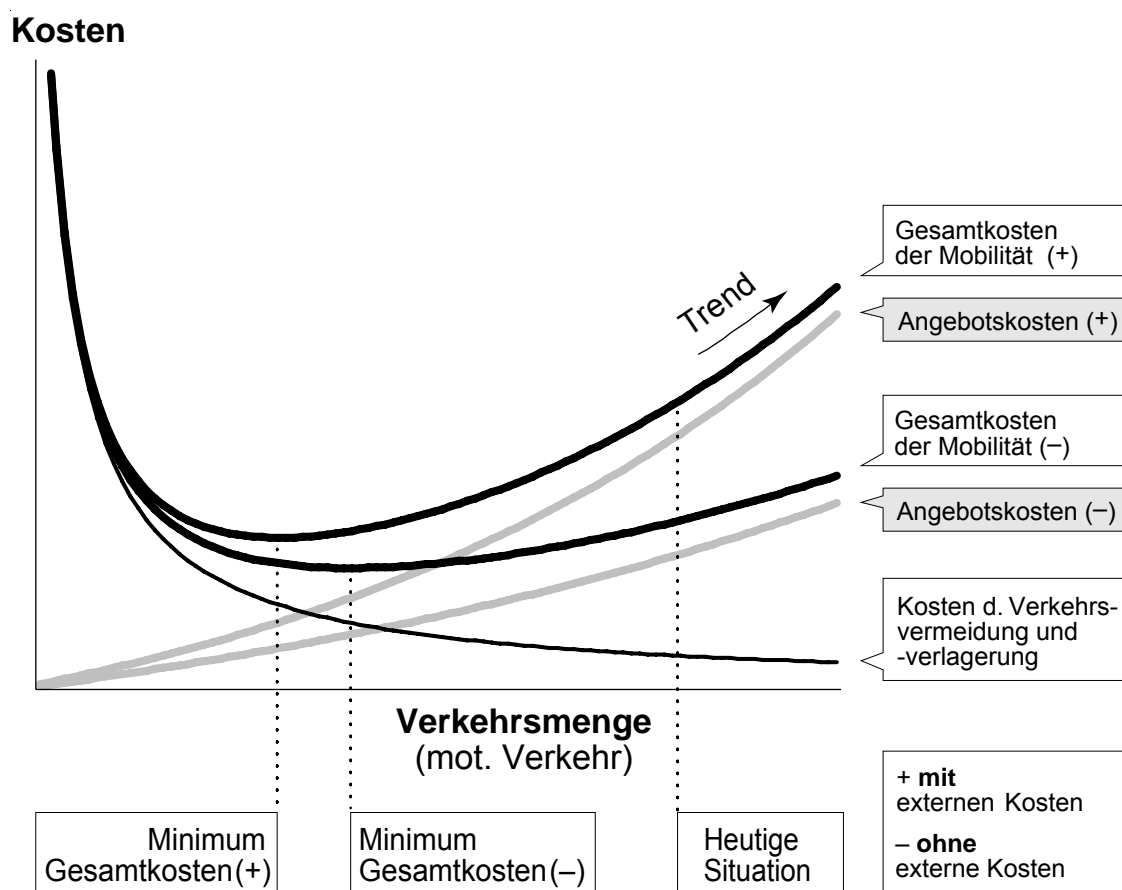
Anstelle der Energiedienstleistungen können im Falle der Personenmobilität die Flexibilität des Wohnumfeldes für unterschiedliche Lebensvollzüge sowie die Bereitstellung von ausreichenden und umfassenden Mobilitätsdienstleistungen angesprochen werden. Bei diesen Mobilitätsdienstleistungen stehen qualitative Erwägungen der Personenbeförderung und der Umweltauswirkungen im Vordergrund des Interesses. Aufgabe der am Personenverkehr beteiligten Akteure wäre es demnach nicht, eine maximale Anzahl von Personenkilometern insgesamt und insbesondere im motorisierten Individualverkehr sowie eine maximale Zahl von Fahrzeugen zu erzeugen. Vielmehr soll der Zugang zu den relevanten Lebensbereichen durch eine geeignete Siedlungsstruktur, eine entsprechende Verteilung der notwendigen lebensbereichstypischen Infrastrukturen im Raum und verbesserte Informationsmöglichkeiten über Verkehrsmöglichkeiten

¹⁴ Vgl. Burrington (o.J.), S. 1.

des Umweltverbundes erleichtert werden (Verkehrsvermeidung). Überdies soll bei der Abwicklung unerlässlicher physischer Personenverkehre der Aufwand an Energie und sonstigen Rohstoffen minimiert werden (Verkehrsverlagerung u. -ablaufoptimierung).

Im Falle des Güterverkehrs steht die Versorgung mit Vorleistungen und Gütern des Endverbrauchs im Mittelpunkt des Interesses. Güterverkehr ist also lediglich Mittel zum Zweck; auf Güterverkehr kann mithin regelmäßig dann verzichtet werden, wenn das gleiche Versorgungsniveau auch mittels anderer Optionen zu erreichen ist.

Abbildung 3: Volkswirtschaftliche Kosten der Mobilität und Wirkungsweise von LCTP



Wuppertal Institut V-198 / 95

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Fritsche/ Hennicke/ Leprich et al. (1991, S. II-16)

Die volkswirtschaftliche Vorteilhaftigkeit der Anwendung von LCP im Verkehrsbereich wird durch die vorstehende Abbildung verdeutlicht. Zu beachten ist, daß die dargestellten Kurven die Realität sehr stark idealisieren. So kann ein stetiger Verlauf der Kostenkurven nur bei einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtungsweise sinnvoll unterstellt werden. Im Falle einzelner Maßnahmen und bei Betrachtung der Kosten im einzelwirtschaftlichen Bereich können dagegen gänzlich andere Kostenverläufe auftreten. Bei gesamtwirtschaftlicher Betrachtung sind die Verläufe der jeweiligen Kurven jedoch plausibel und sollen nachfolgend kurz erläutert werden. Hierbei wird nur der Personenverkehr betrachtet; die gemachten Aussagen lassen sich aber auf den Güterverkehr übertragen.

Dargestellt sind

- die Angebotskosten von Infrastruktur und Fahrzeugen für den motorisierten Verkehr,
- die Kosten der Vermeidung bzw. Verlagerung von motorisiertem Verkehr und
- die Gesamtkosten der Mobilität.

Unterschieden wird bei den Angebots- und den Gesamtkosten zwischen der Einbeziehung und der Vernachlässigung externer Kosten. Hierbei ist allerdings zu bedenken, daß eine vollständige Erfassung aller externen Kosten nicht möglich ist. Langfristige und immaterielle Folgeschäden lassen sich nur schwer monetarisieren. Die Einbeziehung externer Kosten ist daher zwar notwendig, ihr Umfang kann jedoch immer nur näherungsweise bestimmt werden.

Für die gesamtwirtschaftlichen Kosten des Verkehrsangebots kann auch ohne Berücksichtigung von externen Kosten von einem leicht progressiven Verlauf ausgegangen werden, weil für Verkehrsanlagen (Straßen, Parkplätze) Grundstücke benötigt werden, die nicht unbegrenzt zur Verfügung stehen und deren Nutzung für Verkehrszwecke mit anderen Nutzungen konkurriert. Die Angebotskosten unter Einschluß der externen Kosten des Verkehrs weisen dagegen einen deutlich stärker progressiven Verlauf auf, weil es bei vielen der verursachten Umweltauswirkungen Schwellenwerte gibt, bei deren berschreiten Belastungen eintreten oder diese kritische Werte erreichen. Dies gilt etwa für die Bildung bodennahen Ozons, bei der u.a. bestimmte Konzentrationen von Vorläufersubstanzen erforderlich sind, oder für den Beitrag des Verkehrs zum anthropogenen Treibhauseffekt, bei dem die Konzentrationen von klimarelevanten Spurengasen allmählich zunehmen und dabei kritische Werte berschreiten. Auch nehmen die Beeinträchtigungen anderer Verkehrsarten (Fuß- oder Rad-

Auch nehmen die Beeinträchtigungen anderer Verkehrsdaten (Fuß- oder Radverkehr) mit zunehmender Ausrichtung der städtischen Infrastruktur auf den motorisierten Verkehr überproportional zu.

Im Falle der Vermeidung oder Verlagerung von motorisiertem Verkehr ist davon auszugehen, daß die Kosten einer vollständigen Vermeidung oder Verlagerung sehr hoch sind. Einerseits wäre ein nahezu vollständiger Verzicht auf motorisierten Verkehr nur zu sehr hohen Kosten möglich, weil der hierdurch bewirkte Nutzenentgang erheblich wäre. Andererseits wäre eine extrem dezentrale Verteilung der Einrichtungen, die für sämtliche Lebensvollzüge gebraucht werden, in kompakten Siedlungsstrukturen erforderlich, oder es müßten im Falle der Verkehrsverlagerung überall Infrastrukturen für den Umweltverbund wie beispielsweise Schienenanschlüsse in kürzester Entfernung vorhanden sein, um das bisherige Mobilitätsniveau unter völligem Verzicht auf motorisierten Individualverkehr aufrecht zu erhalten. Auch dies ist jedoch nur zu sehr hohen Kosten möglich. Die Einschränkung von Verkehr vermeidenden bzw. verlagernden Maßnahmen führt zu zunehmenden Mengen an motorisiertem Verkehr und letztere zu sinkenden Vermeidungs- und Verlagerungskosten.

Die Gesamtkosten der Mobilität ergeben sich durch Addition der jeweiligen Angebotskosten und der Kosten der Verkehrsvermeidung und -verlagerung. Das gesellschaftliche Optimum ist dann erreicht, wenn die Gesamtkosten der Mobilität ihr Minimum haben. Dabei wird erkennbar, daß das Optimum unter Berücksichtigung der externen Kosten des Verkehrs bei deutlich geringerer Verkehrsmenge erreicht wird als ohne Berücksichtigung der externen Kosten. Geht man davon aus, daß in der heutigen Situation die Grenzkosten des Verkehrsangebotes bereits sehr hoch sind und bei Fortdauer des Trends weiterhin deutlich ansteigen, so wird klar, daß insbesondere in hoch motorisierten Ländern eine veränderte Prioritätensetzung von Maßnahmen zur Angebotsausweitung zu solchen der Verkehrsvermeidung und -verlagerung die Realisierung erheblicher Wohlfahrtsgewinne ermöglicht. Ansätze, die dies erlauben, werden im folgenden unter den Begriff Least-Cost Transportation Planning (LCTP) subsumiert.

6. Umsetzungsrelevante Unterschiede zwischen LCP und LCTP

Wenn die angedeutete Übertragung der konzeptionellen Ideen des LCP auf die Mobilität von Personen, Gütern und Dienstleistungen auch im ersten Zugriff als recht einfach möglich erscheint, so sind für eine Umsetzung von LCTP doch teils beachtliche Hemmnisse auszumachen, die in dieser Form im Falle der Elektrizitätsversorgung nicht oder nur in wesentlich geringerem Ausmaß existieren und die eine problemadäquate Ausdifferenzierung akteursspezifischer Konzepte und Strategien erforderlich machen.

Neben den noch zu schildernden Hemmnissen bei der Übertragung von Least-Cost Planning auf die Mobilität gibt es jedoch gegenüber dem Energiesektor auch einen entscheidenden Vorteil. Dieser beruht darauf, daß die für den Verkehr benötigte Infrastruktur überwiegend staatlich bereitgestellt wird, wohingegen für das entsprechende Gegenstück im Energiesektor, das Leitungsnetz, die Investitionsentscheidung bei den EVU liegt. Die staatlich finanzierte Verkehrsinfrastruktur wirkt überdies stimulierend auf die Nachfrage nach Verkehrsleistungen (induzierter Verkehr). Prinzipiell besteht daher die Möglichkeit, an LCP orientierte Prinzipien sehr direkt durch staatliches Handeln im Verkehrsbereich wirksam werden zu lassen.

Die Hemmnisse, die einer Umsetzung von an LCP orientierten Konzepten im Verkehrssektor entgegenstehen, sind u.a. auf die folgenden Umstände zurückzuführen:

- Die z.T. nur langfristige Veränderbarkeit der räumlichen Strukturen,
- die gegenüber dem Energiesektor deutlich komplexere Akteursstruktur im Bereich der Mobilität sowie speziell der Personenmobilität,
- die unterschiedlichen verkehrlich relevanten Eigenschaften von Verkehrsleistungen verschiedener Verkehrsträger und deren Auswirkungen auf das Nachfrageverhalten,
- die symbolische aufgeladene Bedeutung des Automobils und die vielfach im motorisierten Personenverkehr ausgelebten komplementären Bedürfnisse und
- der Umfang und die derzeitige Dominanz des Autoverkehrs und die in Deutschland gegebene Spezialisierung auf die Produktion von Autos für den Export.

Ein wichtiger Ansatzpunkt für LCTP ist die Veränderung der Raumstrukturen. Die für die Personenmobilität relevanten raumstrukturellen Elemente zeichnen sich indes durch besondere Zähflüssigkeit aus. Siedlungsstrukturen, verkehrliche Infrastrukturen sowie die räumliche Verteilung von Betriebsstätten weisen eine niedrige Umschlagsgeschwindigkeit auf; dies gilt für die Wohnbebauung

selbst im Vergleich zur hinsichtlich der Amortisationszeiträume bereits sehr langfristig orientierten Energiewirtschaft. Die Zielbeiträge der an der Raumstruktur ansetzenden Konzepte können daher erst über relativ lange Zeiträume in vollem Umfang realisiert werden. Zudem bedarf es spezifischer und aufeinander abgestimmter Konzepte für die neugebaute Raumstruktur einerseits sowie die Entschärfung der verkehrsschaffenden Wirkungen der vorhandenen Raumstruktur andererseits. LCTP muß also ausreichend flexible Konzepte umfassen, die den unterschiedlichen Umsetzungszeiträumen der jeweiligen Handlungsfelder Rechnung tragen. Schließlich wird an den Raumstrukturen ansetzendes LCTP dort besonders erfolgreich sein können, wo die Raum- und Stadtentwicklung eine besondere Dynamik aufweist. Dies gilt in Deutschland insbesondere für viele Regionen in den neuen Bundesländern.¹⁵

Hinsichtlich der Akteursstruktur ist für die Energiebereitstellung zu konstatieren, daß dort relativ klar abgegrenzte Akteursgruppen auszumachen sind. Diese sind im wesentlichen die EVU und die Nachfrager von Elektrizität bzw. Energiedienstleistungen, d.h. die Haushalte und Unternehmen. Zwar wird dieses Bild bei Einbeziehung der Hersteller von Anlagen zur Energieumwandlung (Anlagenbau für Kraftwerke) und von Geräten zur Nutzung von Energie (Elektrogeräte, Heizungsanlagen) komplexer¹⁶, besonders bedeutsam ist aber die durch die weitgehend gebietsmonopolistische Marktform gegebene geringe Akteurszahl auf der Anbieterseite. Demgegenüber ist die Akteursstruktur im Bereich der Mobilität wesentlich komplexer und sind die einzelnen Gruppen teilweise deutlich weniger klar abgrenzbar.¹⁷

So sind allein auf der Angebotsseite die Betreiber von Verkehrsunternehmen und die Produzenten und Betreiber von Einrichtungen der Infrastruktur sowie die Hersteller von Fahrzeugen zu unterscheiden. Als Betreiber kommen u.a. Eisenbahnunternehmen, Speditionen, Reedereien, Fluggesellschaften, Unternehmen des ÖPNV sowie private Bus- und Taxiunternehmen infrage, die z.T. auf den gleichen Märkten agieren und miteinander konkurrieren. Infrastruktur für den Verkehr wird im wesentlichen von den Gebietskörperschaften und daneben auch von den Unternehmen und den privaten Haushalten vorgehalten. Bei den Fahrzeugherstellern besteht das

¹⁵ So behandelt eine kürzlich erstellte Studie zur Anwendung von LCP auf den Verkehr in Deutschland die Stadt Leipzig. Vgl. GEU/ICEU (1995).

¹⁶ Die zwar stark zunehmende, aber nach wie vor eher bedeutungslose Eigenproduktion von Elektrizität der Betriebe und privaten Haushalte (vor allem Windenergie) weicht die Einfachheit der Akteursstruktur auf der Anbieterseite tendenziell auf.

¹⁷ Vgl. etwa Bergmann (1995), S. 111.

Problem, daß deren Umsatz und Gewinnerwartungen sich überwiegend um die Produktion von Autos ranken. Demgem profitieren sie vornehmlich von der Fortdauer der für die Vergangenheit feststellbaren Trends im Personenverkehr, die u.a. durch eine wachsende Zahl von zunehmend aufwendigeren Pkw gekennzeichnet sind. Eine gesamtwirtschaftliche Optimierung der Personenmobilität würde dagegen zwangsläufig auf die Verminderung der Zahl der Pkw und deren weniger aufwendige Konzeption hinauslaufen. Hiermit wären dann entsprechende Umsatz- und Gewinneinbußen bei den Pkw-Herstellern verbunden.

Daneben fallen beim Individualverkehr Produktion und Konsum von Verkehrsdienstleistungen zusammen, d.h. die Produzenten dieser Verkehrsdienstleistungen sind zugleich auch deren VerbraucherInnen (z.B. AutofahrerInnen). Überdies gibt es Personengruppen, die überwiegend als Nachfrager fremderstellter Verkehrsleistungen in Erscheinung treten und die wiederum entsprechend den unterschiedlichen Angeboten in verschiedene Gruppen mit z.T. gegenläufigen Interessenlagen zerfallen.

Diese gegenüber dem zunehmend erfolgreicherem Anwendungsfeld Energie feststellbare institutionelle und interessenmige Zersplitterung behindert die Durchsetzung von Konzepten, die an effizienzmbigen Überlegungen aus gesamtwirtschaftlicher Sicht ansetzen und auf eine gesamtsystemische Optimierung der Mobilität abstellen. Zudem führt die Segmentierung der unterschiedlichen Mobilittsmrkte zu einer Verminderung der Transparenz der Angebotsformen. Unzureichende Information über die Gesamtheit der zur Verfügung stehenden verkehrlichen Alternativen behindert eine rationale Auswahl aus dem Angebot und begünstigt damit die Beschränkung auf die vergleichsweise überschaubare und flexible Nutzung eigener motorisierter Verkehrsmittel. LCTP muß daher Beiträge zur Neutralisierung der institutionellen und interessenmigen Zersplitterung im Personenverkehr leisten, da hier der in der Elektrizitätswirtschaft mögliche relativ einfache Weg der Ausweitung der Geschäftsfelder von Gebietsmonopolisten verstellt ist.

Überdies sind die verkehrlichen Eigenschaften von Verkehrsdienstleistungen unterschiedlicher Verkehrsträger nicht identisch und werden auf der Nachfrage-seite auch nicht so wahrgenommen. Dies ist im Falle der Energiedienstleistungen nicht in vergleichbarem Umfang gegeben und gilt im Falle des Personenverkehrs für die Eigenschaften Flexibilität, Komfort und Zeitaufwand. Vernderun-

gen bei diesen Eigenschaften beeinflussen zudem nicht nur die Auswahl des Verkehrsträgers, sondern auch das Mobilitätsverhalten allgemein¹⁸.

Ein entscheidendes Hemmnis für die Umsetzung von LCTP im Personenverkehr ist die symbolische Aufgeladenheit des Automobils¹⁹ und die namentlich im Straßenverkehr ausgelebten komplementären Bedürfnisse. Dies gilt vermutlich weniger für raumstrukturelle Maßnahmen, die letztlich unspezifisch die Nachfrage nach Verkehrsleistungen absenken, sondern vornehmlich für die Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl. Diese Aspekte der Autonutzung können die VerkehrsteilnehmerInnen daran hindern, andere Verkehrsmittel als das Auto überhaupt wahrzunehmen oder diese als gleichwertigen Ersatz zu akzeptieren. Zu nennen sind hier (zumindest) die folgenden „verkehrsfremden“ Nebenaspekte der Autonutzung:

- Die durch die Flexibilität des Einsatzes und der eigenen Steuerbarkeit gestützte Assoziation von Individualverkehrsmitteln mit persönlicher Freiheit,
- die Möglichkeit der Status-Repräsentation mittels des (aufwendigen) Autos,
- die erhebliche Überhöhung der begrenzten körperlichen Fähigkeiten durch das Auto und
- die mögliche Ausdehnung der Privatheit auf den Personenverkehr.

Im Bereich des Güterverkehrs existieren diese Hemmnisse dagegen nicht. Vergleichbare Nutzen einer bestimmten Art der Erstellung von Energiedienstleistungen wie Raumwärme oder Beleuchtung sind kaum auszumachen; weder das Ausmaß der thermischen Isolierung eines Kühlschranks oder eines Wohnhauses noch die Art der Heizungsanlage werden von vergleichbaren komplementären Bedürfnissen maßgeblich beeinflusst wie dies vielfach bei Kraftfahrzeugen der Fall ist.

LCTP-Konzepte, die auf das Verhalten der VerkehrsteilnehmerInnen abstellen und die diese Nebeneffekte der Autonutzung nicht gezielt aufgreifen, werden vermutlich nur begrenzten Erfolg haben können. Wie diese Hemmnisse wirksam aufgegriffen werden könnten, ist aber derzeit noch weitgehend unklar. Hinsichtlich der Verkehrsmittelwahl wird vielfach noch von einem Rationalverhalten ausgegangen, bei dem allein das Problem im Mittelpunkt steht, wie die Distanz zwischen A und B mit geringstmöglichem Zeitaufwand und zu den geringsten Kosten überbrückt werden kann.

¹⁸ Vgl. Rufolo/ Bronfman/ Strathman (1995), S. 51f.

¹⁹ Vgl. etwa Sachs (1990).

Mit der dominanten Rolle der Automobilindustrie auf der Seite der Anbieter hängt die Tatsache zusammen, daß ein nicht geringer Teil der gesamten derzeit vorhandenen Arbeitsplätze direkt oder indirekt vom motorisierten Individualverkehr abhängt. Dies führt letztlich dazu, daß die Interessen dieser Gruppe im politischen Raum überhöht werden und gegen deren Interessenlage nur schwer politische Maßnahmen durchzusetzen sind. Eine ähnliche Situation besteht zwar auch bei den Energieversorgungsunternehmen, wobei die Zahl der Beschäftigten, die spezifisch (pro Wertschöpfungseinheit) und insgesamt für die Erzeugung und Verteilung von Elektrizität erforderlich sind, allerdings deutlich geringer ist.

Als auf die Frage der Arbeitsplätze abzielenden politischen Kompromiß kann man im Falle von Least-Cost Planning in der Elektrizitätswirtschaft die gezielte Ausweitung der Geschäftsfelder verstehen. Hiermit wird sowohl hinsichtlich der wirtschaftlichen Interessen der betroffenen Unternehmen als auch bezüglich der Arbeitsplätze ein Strukturwandel mit Einbußen vermieden. Es sind sogar eher mehr Arbeitsplätze zu erwarten, da die bislang nicht angebotenen umfassenden Energiedienstleistungen verglichen mit der Lieferung von Elektrizität deutlich beschäftigungsintensiver sind. Erheblich schwieriger dürfte ein solcher Kompromiß für die heutigen Fahrzeughersteller sein. Diese agieren ja nicht als Gebietsmonopolisten auf abgegrenzten Märkten, die sie exklusiv mit Mobilitätsdienstleistungen versorgen könnten, sondern träten in Wettbewerb mit Unternehmen, die z.T. bereits heute entsprechende Leistungen anbieten. Zudem stehen sie nicht wie die Elektrizitätsunternehmen vor dem Problem, daß der Ausbau ihrer Produktionskapazitäten im angestammten Geschäftsbereich nur zu deutlich zunehmenden Kosten möglich ist.

7. Mögliche Anwendungsfelder für LCTP

Ein denkbarer Ansatz, wie die Prinzipien des LCP auch im Bereich der Mobilität wirksam werden könnten, ist die Fusionierung sämtlicher Anbieter von Verkehrsleistungen innerhalb eines einzigen Unternehmens in einem abgegrenzten geografischen Einzugsbereich²⁰. Der Grundgedanke der Fusionierung beruht darauf, daß hierbei zumindest die zwischen den verschiedenen Anbietern bestehenden externen Effekte internalisiert und damit weitgehend abgebaut werden. Die Fusionierung wird in umweltökonomischen Lehrbüchern vielfach als Ansatz zur Internalisierung externer Effekte benannt, spielt aber in der Praxis zumindest als Instrument der Umweltpolitik keine Rolle. Dies liegt daran, daß die Fusionie-

²⁰ Vgl. Bergmann (1995), S. 111f..

zung zugleich mit der Abschaffung des Anbieterwettbewerbs einhergeht und eine Fülle unerwünschter Nebeneffekte mit sich bringen kann. Allgemein und speziell für den Verkehrsbereich ist zudem zu betonen, daß ein erheblicher Teil der negativen externen Effekte auf Einzelpersonen oder Gruppen auf der Nachfrage-seite einwirkt und die Fusionierung auf der Anbieterseite diese externen Effekte keineswegs internalisiert. Die Fusion sämtlicher Anbieter von Verkehrsleistungen kann daher zwar als heuristisches Denkmodell dienen, läßt sich aber nicht sinnvoll implementieren.

Aufgrund der zerklüfteten Akteurslandschaft sind daher eher akteurspezifische Ansätze zu entwickeln, um LCP-Prinzipien im Mobilitätsbereich zu implementieren. Als sinnvolle Adressaten von LCP-Konzepten sind die folgenden Akteure anzusprechen:

- private Haushalte,
- Unternehmen und
- staatliche Stellen, die mit der räumlichen Planung sowie mit Entscheidungen über Infrastrukturprojekte im Verkehrssektor sowie der Setzung entsprechender Rahmenbedingungen betraut sind.

Bei privaten Haushalten als Akteure bietet sich die Durchführung von LCTP bezüglich der Ausgestaltung des individuellen Mobilitätsverhaltens - konkret der Wahl von Verkehrsmitteln - an. Ziel sollte hier die Substitution des Autobesitzes durch Mobilitätsserviceleistungen sein. Erforderlich ist dafür - in Anlehnung an das oben dargestellte Denkmodell der Fusionierung - die Möglichkeit, mit einem speziellen Servicebetrieb einen Mobilitätsvertrag zu schließen. Inhalt eines solchen Vertrages wäre die Verpflichtung seitens des Servicebetriebes (evtl. einer Mobilitätszentrale), jeweils die gesamtkostengünstigste Verkehrsverbindung für bestimmte Wege, die zurückgelegt werden wollen, zu vermitteln und entsprechende Fahrkarten, Taxipreise etc. abzurechnen. Anstelle eines einzigen Anbieters wie beim Fusionierungsmodell gäbe es dann eine zwischengeschaltete Stufe des Vermittlers zwischen nachfragendem Haushalt und anbietendem Unternehmen. Je nach lokalem Angebot und angepeiltem Ziel werden vom Servicebetrieb ein Taxi zum Ausgangspunkt des Nachfragers geschickt, Bushaltestellen und Liniennummern durchgesagt, Fahrgemeinschaften organisiert oder z.B. attraktive Fußwegestrecken vorgeschlagen. Durch ein Festhalten der entstehenden Kosten, ihre monatliche Abrechnung mit dem Vertragspartner und durch die Gegenüberstellung der alternativen Pkw-Kosten wäre es dem privaten

Haushalt möglich, sich langfristig für die Minimalkostenlösung zu entscheiden und den Pkw, sofern noch vorhanden, abzuschaffen.

Auf seiten der Unternehmen kommen zunächst solche infrage, die im Rahmen ihrer Geschäftstätigkeit in erheblichem Umfang mit dem Verkehr von Personen (Beschäftigte, Kundschaft) oder Gütern zu tun haben. Bei solchen Unternehmen ist davon auszugehen, daß diese Verkehrsmengen auch in beträchtlichem Umfang zu entsprechendem Kosten führen (Parkplätze), so daß hier von einem wirtschaftlichen Eigeninteresse an der Reduzierung der Verkehrsmengen ausgegangen werden kann. Ein aktuelles Beispiel des Sponsoring einer Nahverkehrslinie geht in diese Richtung, auch wenn der Aspekt der Freisetzung von Parkflächen, die für die Beschäftigten oder die Kundschaft vorgehalten werden müssen, hierbei keine Rolle gespielt hat, sondern neben den Werbemöglichkeiten die Abschaffung eines betrieblich finanzierten Zubringerbusses einer der wesentlichen Anreize war²¹. In eine ähnliche Richtung geht die Einführung eines Jobtickets.

Darüber hinaus sind natürlich auch die Unternehmen des öffentlichen Personennahverkehrs für die Anwendung von Prinzipien des Least-Cost Transportation Planning interessant. Diese können sich vielfach für unterschiedliche Varianten des Angebotes und dessen Erstellung entscheiden, wobei bei konstantem Gesamtbudget Abwägungen über die Kosten von Maßnahmen und deren Effektivität erforderlich sind und letztere auch unter dem Aspekt der externen Kosten von Interesse sind.

Bei den staatlichen Stellen sind die angesprochenen Prinzipien des Least-Cost Transportation Planning überall dort anzuwenden, wo diese an Entscheidungen über den Bau von Verkehrsinfrastrukturen direkt beteiligt sind oder diese durch Setzung entsprechenden Rahmenrechtes beeinflussen. Dies gilt etwa für die Bundesregierung und den Bundesverkehrswegeplan sowie die Länder und Kommunen, soweit sie selbst über den Bau von Verkehrsinfrastruktur entscheiden oder bei dessen Ausführung über Freiheitsgrade verfügen. Die Ebenen Bund und Land sollten ihre Rahmenrechtsetzung so gestalten, daß die daraus erwachsenden Verpflichtungen und Anreizstrukturen bei untergeordneten Entscheidungsträgern auch Entscheidungen im Sinne des LCP-Ansatzes ermöglichen. Dies betrifft nicht zuletzt Mittelzuweisungen an die Kommunen, die diese wiederum für die Umsetzung verkehrlicher Maßnahmen einsetzen können. So lange solche Mittel nur zweckgebunden für gemessen an Prinzipien des LCP

²¹ Vgl. Pastowski (1994).

nachrangige Projekte wie U-Bahnbauten in wenig verdichteten Städten verausgabt werden dürfen, können von den Kommunen kaum Entscheidungen erwartet werden, die den mit LCP verfolgten Zielsetzungen gerecht werden.

Der Einsatz des LCTP-Ansatzes bietet sich bei der kommunalen Planung von Verkehrsinfrastrukturen an. Ein praktisches Beispiel ist die Parkplatznot in Innenstädten²². Die herkömmliche Lösung ist, daß eine Kommune auf eigene Kosten Parkmöglichkeiten schafft, oder daß ein Investor gesucht wird, der ein Parkhaus errichtet und betreibt. Bei diesen Investoren handelt es sich in vielen Fällen um die Stadtwerke, die oft zugleich auch öffentliche Verkehrsunternehmen sind. Die öffentlichen Parkhäuser arbeiten selten profitabel oder auch nur kostendeckend, in den meisten Fällen entstehen Verluste.

Der LCTP-Gedanke bedeutet angewandt auf dieses Problem, daß nach wirtschaftlichen und ökologisch zukunftsfähigen Lösungen gesucht wird, der Überlastung des bestehenden Parkraumangebotes zu begegnen. Bevor zusätzlicher Parkraum angeboten wird, wird untersucht, wie der Kfz-Verkehr aus der Innenstadt ferngehalten werden kann, ohne zugleich die Menschen, die die Innenstadt aufsuchen wollen, aus dieser fernzuhalten. Ökologisch zukunftsfähig und betriebswirtschaftlich rentabel wären solche Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung, bei denen die Kosten unterhalb der Höhe zusätzlicher Parkraumkosten (Betriebs- und Investitionskosten) plus der externen Kosten blieben²³. Hierbei gibt es eine Fülle von Maßnahmen, die miteinander kombiniert werden können: z.B. verdichtete Bedienung der Innenstadt mit öffentlichen Verkehrsmitteln; Schaffung von Möglichkeiten, Gepäck zu hinterlegen; Bring-Service in der Innenstadt gekaufter Ware durch das öffentliche Verkehrsunternehmen; Einführung von Job-Tickets; Pendlerbörsen; Mobilitätszentralen. Die jeweils entstehenden Kosten sind detailliert zu ermitteln und gegeneinander abzuwägen.

Ähnlich wäre bei der Straßenplanung vorzugehen. Der LCTP-Ansatz ermöglicht es, Entscheidungen unter einem neuen Blickwinkel und unter Einbeziehung langfristig positiv wirkender Alternativen zu überdenken und zu treffen. Bevor eine neue Straße - eventuell als Entlastung der Innenstadt - gebaut wird, sollten die unterschiedlichen Kosten einander gegenübergestellt werden: Im einzelnen handelt es sich auf der einen Seite etwa um die Bau-, Entschädigungs-, Unterhaltungskosten zuzüglich der externen Kosten, die durch ökologische und soziale Belastungen entstehen, abzüglich der eventuell anfallenden Entlastungsnutzen

²² Vgl. Böge/ Lichtenthäler/ Richter (1994), S. 99f.

²³ Auf die Problematik bezüglich der Erfassung der externen Kosten wurde bereits hingewiesen.

und auf der anderen Seite um die Kosten, die durch Maßnahmen entstünden, die das Belastungsproblem der Innenstadt anders lösen. Als Maßnahmen bieten sich wiederum die oben genannten, außerdem langfristig wirksame Maßnahmen wie Verhalten verändernde, siedlungsstrukturelle und Verkehr substituierende Maßnahmen an. Schon durch die Ermittlung der jeweiligen Kosten wird dem Entscheidungsvorgang zu mehr Transparenz und Nachvollziehbarkeit verholfen.

8. Ausblick

Die vorstehenden Ausfuhungen haben gezeigt, daß sich LCP prinzipiell auf die Mobilität übertragen läßt und dabei vielfach positive ökologische und ökonomische Effekte erwartet werden können. Es gibt jedoch eine Reihe von Unterschieden zwischen den Gegebenheiten im Energiesektor und denen im Verkehrssektor, die es nicht erlauben, für den Energiesektor entwickelte Ansätze umstandslos auf den Verkehrssektor zu übertragen. Bei der Entwicklung und Implementation von Ansätzen zum Least-Cost Transportation Planning muß daher den Spezifika des Verkehrsbereiches Rechnung getragen werden. Die hier angestellten Überlegungen zur praktischen Übertragung von LCP auf die Mobilität sind eher skizzenhaft und vorläufiger Natur. Es sind daher weitere Arbeiten erforderlich, um die Unterschiede zwischen den Sektoren aufzuarbeiten und daraus Kriterien für ein problemadaquates Design von LCTP-Ansätzen abzuleiten. Ein weiteres - hier nicht behandeltes - Problem ist das der Fülle und Komplexität der Daten, die bei LCTP berücksichtigt werden müßten und die schon aus der Vielfalt der vom Verkehr verursachten externen Effekte resultiert. Diese Datenfülle kann LCTP leicht zu einem Verfahren machen, das insbesondere auf der kommunalen Ebene schon allein aus Kostengründen nicht mehr handhabbar ist. Bei der Entwicklung von LCTP-Konzepten sind daher Überlegungen anzustellen, wie dieser Datenfülle begegnet werden kann, ohne die Aussagefähigkeit des Ansatzes grundsätzlich in Frage zu stellen.

9. Literatur:

Bergmann, Matthias (1995): Least-Cost Planning. Ein Weg zur Minimierung der Umweltschäden und Kosten des Verkehrs?, in: Jerichow, Marion (Hrsg.): 1. Ecomove Congress „Land Use, Lifestyle and Transport“. Documentation, Kassel, S. 108-114

Böge, Stefanie/ Lichtenthäler, Dorothee/ Richter, Nikolaus (1994): Zwischenbericht zum Projekt Regionales CO₂-Minderungskonzept im bergischen Städtedreieck Wuppertal, Solingen, Remscheid, Wuppertal

BUND/ MISEREOR (Hrsg.) (erscheint 1996): Zukunftsfähiges Deutschland. Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung, Berlin/ Basel/ Boston

Burrington, Stephen H. (o.J.): Least Cost Transportation Planning: Does it Have a Future? (Conservation Law Foundation), o.O.

Button, Kenneth J. (1993): Transport Economics, 2nd Edition, Aldershot/ Vermont

Daly, Herman (1991): Steady-State Economics, 2nd edition, Washington

Enquête-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ (Hrsg.) (1994): Mobilität und Klima. Wege zu einer verträglichen Verkehrspolitik, Bonn

Fritsche, Uwe/ Hennicke, Peter/ Leprich, Uwe et al. (1991): Entwicklung eines methodischen Instrumentariums für ein örtliches/regionales „Least-Cost Planning“-Modell, Freiburg/ Darmstadt/ Mannheim

(GEU)/(ICEU) Gesellschaft für Energieanwendung und Umwelttechnik/ Internationales Zentrum für Energie- und Umwelttechnologie Leipzig et al. (1995): Integrated Resource Planning - Grundlagen für integrierte Verkehrsmodelle am Beispiel der Stadt Leipzig. LCP-Maßnahmen für den Verkehr des erweiterten Stadtzentrums von Leipzig, Dresden/Leipzig/Berlin

Hennicke, Peter (1993): Die Ökonomie des Vermeidens. Instrumente, Kosten und Nutzen des Klimaschutzes, in: Energie, 45. Jg., H. 4, S. 18-25

Hennicke, Peter/ Lechtenböhrer, Stefan (1995): Ist ein sozial- und klimaverträgliches Zukunftskonzept für die deutsche Kohle realisierbar? Notwendigkeiten, Chancen und Hemmnisse einer sozial, arbeitsmarktpolitisch und ökologisch orientierten innovativen Energiepolitik für die Kohleregion. Vorstudie, Wuppertal

Leprich, Uwe (1994): Least-Cost Planning als Regulierungskonzept. Neue ökonomische Strategien zur rationellen Verwendung elektrischer Energie, Öko-Institut Freiburg i. Breisgau

Müller, Michael/ Hennicke, Peter (1994): Wohlstand durch Vermeiden. Mit der Ökologie aus der Krise, Darmstadt

Pastowski, Andreas (1994): Sponsoring im öffentlichen Personennahverkehr. Ein Beitrag zur ökologisch-ökonomischen Partnerschaft in der Region (Wuppertal Institut für Klima Umwelt Energie, Wuppertal Paper Nr. 19), Wuppertal

Peake, Stephen (1994): Transport in Transition. Lessons from the History of Energy, London

Petersen, Rudolf (1994): Verkehrsvermeidung - Aufgabe heutiger und zukünftiger Verkehrspolitik. (Wuppertal Institut für Klima Umwelt Energie, Wuppertal Paper Nr. 10), Wuppertal

Philpott, Julia/ Boyle, Stewart (1995): Introduction to Integrated Transport Planning, in: Jerichow, Marion (Hrsg.): 1. Ecomove Congress „Land Use, Lifestyle and Transport“. Documentation, Kassel, S. 125-135

Rufolo, Anthony M./ Bronfman, Lois Martin/ Strathman, James G. (1995): Least-Cost Transportation Planning in Odot. Feasibility Report, Salem (Oregon)

Sachs, Wolfgang (1990): Die Liebe zum Automobil: Ein Rückblick in die Geschichte unserer Wünsche, Reinbek bei Hamburg

Seifried, Dieter (1992): Least-Cost Planning. Der Weg zum Umbau unseres Energieversorgungssystems (Greenpeace Studie), o.O.

Weizsäcker, Ernst Ulrich von (Hrsg.) (1994): Umweltstandort Deutschland. Argumente gegen die ökologische Phantasielosigkeit, Berlin/ Basel/ Boston

WUPPERTAL PAPERS DER ABTEILUNG VERKEHR

ISSN 0949-5266

- Nr. 9 Andreas Pastowski, Rudolf Petersen (Hrsg.): Umwelt und strukturelle Entwicklungen im Güterverkehr. Ergebnisse studentischer Praktika (1); Februar 1994
- Nr. 10 Rudolf Petersen: Verkehrsvermeidung - Aufgabe heutiger und zukünftiger Verkehrspolitik; Februar 1994
- Nr. 16 Ulla Terlinden: Frauengerechte Stadtplanung. Vortrag am Wuppertal Institut, 24. Mai 1994; Mai 1994
- Nr. 19 Andreas Pastowski: Sponsoring im öffentlichen Personennahverkehr. Ein Beitrag zur ökologisch-ökonomischen Partnerschaft in der Region; Juli 1994
- Nr. 20 Andreas Pastowski, Rudolf Petersen (Hrsg.): Potentiale und Probleme ökonomischer Anreizinstrumente im Verkehr. Ergebnisse studentischer Praktika (2); Juli 1994
- Nr. 21 Stefanie Böge: Die Transportaufwandsanalyse. Ein Instrument zur Erfassung und Auswertung des betrieblichen Verkehrs; August 1994
- Nr. 43 Dietrich Brockhagen: Der Flugverkehr der Stadt Köln und das Klimabündnis. Eine Konfliktanalyse; Oktober 1995
- Nr. 44 Karl Otto Schallaböck, Markus Hesse (IÖW): Konzept für eine Neue Bahn; Oktober 1995
- Nr. 45 Martin Hüsing: Schienenverkehrskonzept Region Münster; Oktober 1995
- Nr. 47 Dorothee Lichtenthäler, Andreas Pastowski: Least-Cost Transportation Planning. Probleme und Potentiale der Übertragung von LCP auf die Mobilität; Dezember 1995
- Nr. 50 Lucie Hamelbeck: Umweltgerechte Straßennutzungsgebühren für den Güterverkehr; Januar 1996
- Nr. 52 Gudrun Mildner, Stefanie Böge: Früher gab es einen Laden um die Ecke. Eine vergleichende Transportanalyse von konventionellem und alternativem Handel; Februar 1996
- Nr. 56 Stefanie Böge: Freight Transport, Food Production and Consumption in the United States of America and in Europe or how far can you ship a bunch of onions in the United States?; Mai 1996
- Nr. 67 Volker Leifert: Air Pollution Control and Transport in Tehran; Januar 1997
- Nr. 78 Klaus-Dieter Schlünder: Bewertungskriterien für eine integrierte Betrachtungsweise des Ökosystems "Stadt"; August 1997
- Nr. 79 Andreas Pastowski: Decoupling Economic Development and Freight for Reducing its Negative Impacts; September 1997
- Nr. 80 Michael Frehn: Wenn der Einkauf zum Erlebnis wird. Die verkehrlichen und raumstrukturellen Auswirkungen des Erlebniseinkaufs in Shopping-Malls und Innenstädten; Februar 1998
- Nr. 84 Klaus-Dieter Schlünder Von der >Auto<-Stadt zur >Kinder<-Stadt Plädoyer für eine kindgerechte Stadtentwicklung; August 1998
- Nr. 85 Ueli Haefeli: Der finanzielle Handlungsspielraum städtischer Verkehrspolitik Eine akteurorientierte Analyse am Beispiel Bielefeld 1950-1994; September 1998
- Nr. 87 Isabelle Grimmenstein: Auswirkung der aktiven Verkehrsmittelnutzung auf die menschliche Gesundheit. Ergebnisse studentischer Praktika; Oktober 1998
- Nr. 94 Marion Klemme: Die Integration von Frauen bei der Aufstellung der "Lokalen Agenda 21". Entwicklung, Rahmenbedingungen, Beispiele; Juli 1999

Die Nachfrage nach dieser Schriftenreihe wächst stetig und die Versandkosten stellen für uns einen großen Kostenfaktor dar. Wir bitten jeden Besteller um Zusendung eines mit DM 3,00 Porto frankierten DIN A-4 Umschlags. Vielen Dank für Ihr Verständnis.
Ihre Bestellungen richten Sie bitte an:

**Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH,
Döppersberg 19, 42103 Wuppertal.**