

UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES
BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT,
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT

Forschungsbericht 299 96 108
UBA-FB 000299



Möglichkeiten der Umweltentlastung und Kostenreduzierung im Verkehr durch Verkehrsplanung

**- mit Leitfaden für die LCTP-Anwendung
in Kommunen -**

von

**Tilman Bracher
Thomas Backes
Angelika Uricher**

unter Mitarbeit von

Diethelm Fichtner, Stadt Heidelberg
Klaus Geschwinder, Kommunalverband Großraum Hannover
Annegret Görzig-Swierzy, Landeshauptstadt Hannover
H. J. Hennig, Stadt Görlitz
Burkhard Horn, Stadt Göttingen
Dr. Wolfgang Röhling, Kessel & Partner
Martin Röhrleef, ÜSTRA Hannoversche Verkehrsbetriebe AG
Tanja Schäfer, PTV AG
Jens Schippl, Stadt Heidelberg
Dr. Christoph Walther, PTV AG

IVU Traffic Technologies AG, Berlin

Arbeitsgemeinschaft: Kessel & Partner, Freiburg
PTV AG, Karlsruhe

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Diese TEXTE-Veröffentlichung kann bezogen werden bei

Vorauszahlung von 10,00 €

durch Post- bzw. Banküberweisung,
Verrechnungsscheck oder Zahlkarte auf das

Konto Nummer 4327 65 - 104 bei der
Postbank Berlin (BLZ 10010010)
Fa. Werbung und Vertrieb,
Ahornstraße 1-2,
10787 Berlin

Parallel zur Überweisung richten Sie bitte
eine schriftliche Bestellung mit Nennung
der **Texte-Nummer** sowie des **Namens**
und der **Anschrift des Bestellers** an die
Firma Werbung und Vertrieb.

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr
für die Richtigkeit, die Genauigkeit und
Vollständigkeit der Angaben sowie für
die Beachtung privater Rechte Dritter.
Die in dem Bericht geäußerten Ansichten
und Meinungen müssen nicht mit denen des
Herausgebers übereinstimmen.

Herausgeber: Umweltbundesamt
Postfach 33 00 22
14191 Berlin
Tel.: 030/8903-0
Telex: 183 756
Telefax: 030/8903 2285
Internet: <http://www.umweltbundesamt.de>

Redaktion: Fachgebiet I 3.1
Dr. Hedwig Verron

Berlin, Juni 2002

Berichtsnummer 1. 000299	2.	3.
4. Titel des Berichts Möglichkeiten der Umweltentlastung und Kostenreduzierung im Verkehr durch Verkehrsplanung		
5. Autor(en), Name(n), Vorname(n) Bracher, Tilman; Uricher, Angelika; Backes, Thomas; Röhling, Wolfgang; Walther, Christoph	8. Abschlußdatum Juli 2001	
	9. Veröffentlichungsdatum	
6. Durchführende Institution(en) (Name, Anschrift) IVU Traffic Technologies AG, Bundesallee 88, 12161 Berlin Kessel+Partner Transport Consultants, Schwimmbadstr. 15, 79100 Freiburg PTV AG , Stumpfstr. 1, 76131 Karlsruhe	10. UFOPLAN-Nr. 299 96 108	
	11. Seitenzahl 133	
7. Fördernde Institution (Name, Anschrift) Umweltbundesamt, Bismarckplatz 1, 14193 Berlin	12. Literaturangaben 94	
	13. Tabellen und Diagramme 46	
	14. Abbildungen 22	
15. zusätzliche Angaben		
16. Kurzfassung Für die Verkehrsplanung wurde ein verkehrsträgerübergreifendes Bewertungsverfahren für Kommunen entwickelt, das motorisierte und nicht motorisierte Verkehrsträger einbezieht. Das Verfahren soll Gemeinden unterstützen, eine ökonomisch und ökologisch verträgliche Verkehrspolitik zu verfolgen. Das entwickelte Verfahren ermöglicht eine Haushaltsstrukturanalyse, in der die Verkehrsausgaben und Einnahmen einer Stadt im Jahresüberblick dargestellt werden sowie die vergleichende Bewertung von Planungsvarianten. Im Rahmen des Vorhabens wurde das Verfahren in 4 Modellkommunen (Görlitz, Göttingen, Hannover und Heidelberg) angewendet und evaluiert. Ziele dabei waren: • Die Ermittlung einer praktikablen Organisations- und EDV Lösung in den Kommunen zur Durchführung des Verfahrens • Weiterentwicklung der ökonomischen Gesichtspunkte • Diskussion zur inhaltlichen und institutionellen Positionierung des Verfahrens Hauptmotive für die Nutzung des Verfahrens in den Kommunen waren „Sparen“ und „Unterstützung der Überzeugungsarbeit für Veränderungen“ (auch Realisierung von Maßnahmen des nichtmotorisierten Verkehrs) Es zeigte sich, dass der Aufwand bei einmaliger Anwendung des Verfahrens hoch ist, bei regelmäßiger Anwendung jedoch deutlich geringer wird. Der wesentliche Unterschied des LCTP Verfahrens im Vergleich zu den Standard Bewertungsverfahren besteht in der Haushaltsstrukturanalyse, die alle Verkehrsalternativen mit einbezieht. Somit eignet sich LCTP als ergänzendes Verfahren zu den etablierten Bewertungsverfahren Der Abschlußbericht umfaßt diesen Band sowie einen Leitfaden zur Anwendung des Verfahrens in Kommunen. Dazu gehört ein Satz Tabellen im Excel Format, der die leichte Anwendung ermöglicht.		
17. Schlagwörter verkehrsträgerübergreifendes Bewertungsverfahren; nichtmotorisierter Verkehr; ökonomische Verkehrspolitik; ökologische Verkehrspolitik; Haushaltsstrukturanalyse; Variantenbewertung; Praxistest; Anforderungen an Bewertungsverfahren		
18. Preis	19.	20.

Report No. 1. 000299	2.	3.
4. Report Title Möglichkeiten der Umweltentlastung und Kostenreduzierung im Verkehr durch Verkehrsplanung		
5. Author(s), Name(s), First Name(s) Bracher, Tilman; Uricher, Angelika; Backes, Thomas; Röhling, Wolfgang; Walther, Christoph		8. Report Date July 2001
		9. Publication Date
6. Performing Organisation(s) (Name, Address) IVU Traffic Technologies AG, Bundesallee 88, 12161 Berlin Kessel+Partner Transport Consultants, Schwimmbadstr. 15, 79100 Freiburg PTV AG , Stumpfstr. 1, 76131 Karlsruhe		10. UFOPLAN-Ref.No. 299 96 108
		11. Number of Pages 133
7. sponsoring Agency(Name, Address) Umweltbundesamt, Bismarckplatz 1, 14193 Berlin		12. No. of References 94
		13. No. of Tables and Diagrams 46
		14. No of Figures 22
15. Supplementary Notes		
16. Abstract An intermodal approach for the evaluation of transportation services on the municipal level was developed. Both non-motorised and motorised transportation were included. The approach aims at helping communities to provide an economically and ecologically viable transport policy. A method was developed firstly to identify and clarify transportation expenditures and incomes of a city within a year, and secondly for the evaluation of planning alternatives. In this project the evaluation method was tested in 4 communities (Görlitz, Göttingen, Hannover und Heidelberg) with the following aims:. • Find appropriate organisation and data processing strategies in the communities • Further development of the economic approach of the LCTP tool • Discussion of the innovations and institutional positioning of the evaluation method Key motives of the communities for applying the evaluation method were to save money and above all to persuade administration and politics of new solutions (for example to realise measures for non-motorised traffic) It came out, that the input needed was very high if the evaluation method was only used once but reasonable if the method will be used regularly. The main difference to other standardised evaluation methods is the economic approach, which includes all transportation alternatives. Therefore LCTP is an supplementary evaluation method to the established evaluation methods in Germany. Together with the final report there is an extra guideline for implementing the method within municipalities. It includes a set of excel sheet tables for an easy application (all in German).		
17. Keywords inter-modal evaluation method; non-motorised traffic; economic transport policy; ecological transport policy; traffic expenditure; evaluation of alternatives; demand on evaluation methods, pilot scheme		
18. Price	19.	20.

Inhalt	Seite
0 Vorwort.....	1
1 Ausgangslage und Zielstellung.....	2
1.1 Die Beziehung zwischen Wirtschaftlichkeit und Verkehrspolitik.....	2
1.2 Least Cost Planning als Instrument der Energie- und Verkehrspolitik	3
1.3 Kritik an bisherigen Bewertungsverfahren	4
1.4 Anforderungen an die Entwicklung eines neuen Ansatzes	5
2 Die Analyse der Haushaltsstruktur mit LCTP.....	8
2.1 Least Cost Transportation Planning (LCTP) als neues, intermodales Bewertungsverfahren	8
2.2 Die Datengrundlagen und ihre Aufbereitung.....	10
2.3 Bewertung weiterer Kenngrößen	12
2.3.1 Unmittelbare und mittelbare Ausgaben und Einnahmen	12
2.3.2 Räumliche und zeitliche Abgrenzung	13
2.3.3 Investitionsabschreibungen und Unterhaltungskosten	14
2.4 Datenbeschaffung	21
2.4.1 Die öffentliche Hand	21
2.4.2 ÖPNV-Unternehmen	22
2.4.3 Die Nutzer.....	22
2.4.4 Güterverkehr mit Lkw	25
2.5 Die unmittelbaren Ausgaben der öffentlichen Hand.....	25
2.6 Daten aus den Bilanzen, Gewinn- und Verlustrechnungen der Verkehrsunternehmen	27
2.7 Ermittlung der mittelbaren Ausgaben der Kommunen	27
2.8 Der Straßennutzungsindikator.....	29
2.9 Das LCTP-Tableau.....	30
3 Bewertung der Umwelt- und sozialen Wirkungen.....	32
3.1 Luftschadstoffe	32
3.1.1 Emissionen	32
3.1.2 Immissionen	33
3.2 Bewertungsschema Lärmimmissionen	35
3.3 Flächenbeanspruchung	36
3.4 Siedlungsstruktur und Sozialverträglichkeit des städtischen Verkehrs.....	38
3.4.1 Forschungsstand	38
3.4.2 Kriterium: Siedlungsstruktur / Kompakte Stadt.....	42
3.4.3 Kriterium: Daseinsvorsorge / Mobilitätsangebot im ÖV ("Grundversorgung").....	42
3.4.4 Kriterium: Sozialverträglichkeit	43
3.4.5 Empfohlene Indikatoren.....	43

4	Der Variantenvergleich nach dem LCTP-Konzept.....	45
4.1	Anwendungsmöglichkeiten	45
4.2	Anforderungen an die Spezifikation von Varianten	46
4.2.1	Einnahmen und Ausgaben	46
4.2.2	Ausgangsdaten der Verkehrsnachfrage	48
4.2.3	Schätzung des veränderten Verkehrsverhaltens.....	49
4.2.4	Schätzung der Verlagerungsrichtung	51
4.3	Erste Testanwendung in Freiburg.....	53
4.3.1	Aufgabenstellung	53
4.3.2	Ermittlung der Nachfrage- und Kostendaten	56
4.3.3	Ermittlung der Luftschadstoffe.....	62
4.3.4	Ermittlung des Lärms.....	64
4.3.5	Flächennutzung	65
4.3.6	Flächenangebot.....	67
4.3.7	Siedlungsstruktur und Daseinsvorsorge.....	68
4.3.8	Sozialverträglichkeit.....	69
4.3.9	Gesamtergebnis der ökologischen Bewertung.....	70
5	LCTP im Praxistest.....	72
5.1	Aufgabenstellung und Auswahl der Kommunen	72
5.2	Ablauf des Tests.....	75
5.3	Der Praxistest von LCTP in Hannover, Heidelberg, Görlitz und Göttingen.....	75
5.3.1	Hannover	75
5.3.2	Heidelberg	82
5.3.3	Görlitz	90
5.3.4	Göttingen	92
5.4	Zusammenfassung der Ergebnisse	102
6	Das Recheninstrument und seine Weiterentwicklung.....	105
6.1	Leitfaden	105
6.2	Das EXCEL-Sheet (Recheninstrument).....	105
6.3	Ergebnisaufbereitung des LCTP-Tableaus	106
7	Inhaltliche und institutionelle Positionierung des LCTP-Verfahrens	108
7.1	Problemstellung.....	108
7.2	Grundsätzliche Überlegungen zu Bewertungsverfahren	109
7.3	Vergleich von Bewertungsverfahren anhand von Kriterien	110
7.3.1	Zielsystem.....	110
7.3.2	Interdependenzen, verkehrsübergreifende Betrachtung	111
7.3.3	Berücksichtigung relevanter Faktoren für das Bewertungsmengengerüst / Indikatoren.....	114
7.3.4	Dynamische Betrachtung, Maßnahmenvergleich.....	116
7.4	Generelles Fazit zur Positionierung des LCTP-Verfahrens.....	117

8	Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die künftige Förderpraxis	119
8.1	Zusammenfassung	119
8.2	Folgerungen für die Verkehrspolitik	120
8.3	Ergebnisse für die Umsetzung in den Kommunen	121
	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	122
	QUELLENANGABEN/LITERATURVERZEICHNIS	124

Abbildungen	Seite
Abb. 1	Modell für die Beziehungen im Verkehrssystem2
Abb. 2	Verkehrskostenfelder einer Kommune.....9
Abb. 3	Fragestellungen der Systemkostenanalyse (LCTP) 10
Abb. 4	Unmittelbare Einnahmen und Ausgaben einer Kommune für den Verkehr 11
Abb. 5	Mittelherkunft von Verkehrsbetrieben 12
Abb. 6	Benutzerkosten unterschiedlicher Verkehrsarten.....25
Abb. 7	Beispiel eines ausgefüllten LCTP-Tableaus.....31
Abb. 8	Lage und mögliche ÖPNV-Linien des Freiburger "Industriegebiet Nord" 54
Abb. 9	Ausgabenstruktur der Varianten [in Mio. DM/Jahr]59
Abb. 10	Vergleich der Gesamtausgaben der drei Varianten [in Mio. DM/Jahr] 60
Abb. 11	Ausgaben/Jahr in Abhängigkeit vom gewählten Abschreibungszeitraum 60
Abb. 12	Modal-Split in Heidelberg 83
Abb. 13	Nullvariante (Status quo) 94
Abb. 14	Variante 1 (komplette Ortsumgehung)..... 94
Abb. 15	Variante 2 (Teilumgehung) 95
Abb. 16	Unmittelbare Kosten im Verkehrsbereich..... 96
Abb. 17	Verkehrsmittelwahl der Göttinger Bevölkerung 96
Abb. 18	Verkehrsausgaben nach dem LCTP-Tableau in Freiburg 1994 106
Abb. 19	Personenverkehrsausgaben und Verkehrsmittelwahl in Freiburg 107
Abb. 20	Verfahren zur Aufstellung umweltorientierter Fernverkehrskonzepte 113
Abb. 21	Kriterien zur Beurteilung der Positionierung 114
Abb. 22	Kriterien zur Beurteilung der Positionierung 116

Tabellen	Seite
Tab. 1	Unterhaltungskostenanteil ausgewählter Anlagenteile 16
Tab. 2	Durchschnittliche Grundwerte der laufenden Kosten (Unterhaltungskosten) 17
Tab. 3	Vergleich von Nutzungsdauern 18
Tab. 4	Vorgehensweise zur Abschreibung der Investitionen der Verkehrsinfrastruktur 19
Tab. 5	Erhaltungsbedarf des Straßenanlagebestands 21
Tab. 6	Modellrechnung zur Ermittlung der Kosten eines durchschnittlichen Fahrrads 24
Tab. 7	Verhältnis der Mittelbaren Ausgaben der Stadt zu den unmittelbaren Ausgaben Freiburg 1994 28
Tab. 8	Diskutierte Minderungsziele, Konzentrations- und Grenzwerte für NO ₂ , Benzol und Dieselruß 34
Tab. 9	Grenz- und Leitwerte für die Bewertung von Immissionen von Luftschadstoffen 34
Tab. 10	Grenz- und Leitwert für die Bewertung des Verkehrslärms 35
Tab. 11	Spezifische Daten zur Flächenbeanspruchung durch den fließenden Verkehr 36
Tab. 12	Ansatz zur Flächenbemessung für den ruhenden Verkehr 37
Tab. 13	Indikatoren zur quantitativen Beurteilung von Wirkungen des Verkehrs auf Siedlungsstruktur und Sozialverträglichkeit 40
Tab. 14	Indikatoren für Siedlungsstruktur und Daseinsvorsorge 43
Tab. 15	Qualitative Indikatoren der Sozialverträglichkeit 44
Tab. 16	Benötigte Daten der Beteiligten zur Ermittlung der Einnahmen und Ausgaben 47
Tab. 17	Empfohlene Nachfrageelastizitäten für ÖV und MIV 51
Tab. 18	Substitutionstabelle (Verlagerungsrichtung) für ÖV-Maßnahmen 52
Tab. 19	Substitutionstabelle (Verlagerungsrichtung) für MIV-Maßnahmen 52
Tab. 20	Verkehrsnachfrageergebnisse der Varianten im Vergleich zur Variante BahnMax 57
Tab. 21	Unmittelbare laufende Ausgaben der Varianten pro Jahr (ohne Maßnahmen, die allen Varianten zugrunde liegen) 58
Tab. 22	Investitionen in den einzelnen Varianten 58
Tab. 23	Unmittelbare und mittelbare Ausgaben der drei Untersuchungsvarianten 59
Tab. 24	Punktwertung der Ausgaben und Einnahmen der drei Varianten 61
Tab. 25	Veränderungen der Verkehrsbelastungen der relevanten Quell-Ziel- Beziehungen der drei Varianten 62
Tab. 26	Punktwertung der Verkehrsbelastungen der drei Varianten 62
Tab. 27	Emissionen der Straßenbahnen und Linienbusse im Untersuchungsgebiet 62
Tab. 28	Emissionen im Hauptstraßennetz für die drei Varianten 63
Tab. 29	Differenzen der Emissionen für die drei Varianten im Vergleich zu Variante BahnMax 63
Tab. 30	Punktwertung der Emissionen der drei Varianten 63
Tab. 31	Lärmkennziffer für die drei Varianten 64
Tab. 32	Differenzen der Lärmkennziffern für die drei Varianten zu Variante BahnMax 64
Tab. 33	Punktwertung der Lärmbelastung der drei Varianten 64

Tab. 34	Zu- und Abnahmen der Personenfahrten/Werktage als Resultat der Modellrechnungen zur Verkehrsnachfrage	66
Tab. 35	Flächennutzung durch den fließenden Verkehr in m ² h / Tag	66
Tab. 36	Nachfrageorientierter Flächenbedarf des ruhenden Verkehrs in m ² h / Tag	67
Tab. 37	Angebotene Fläche für den ruhenden Verkehr in m ²	67
Tab. 38	Punktwertung des Flächenbedarfs der drei Varianten	68
Tab. 39	Indikatoren Siedlungsstruktur und ÖPNV-Angebot für die drei Varianten	68
Tab. 40	Differenzen der Indikatoren Siedlungsstruktur und ÖPNV-Angebot für die drei Varianten	68
Tab. 41	Punktwertung der Indikatoren Siedlungsstruktur und ÖPNV-Angebot der drei Varianten	69
Tab. 42	Konzeptmerkmale der untersuchten Varianten	69
Tab. 43	Ergebniswerte der Variantenberechnung	70
Tab. 44	Mittelbare Kosten bei der Stadt Heidelberg (Stand 05/2001)	86
Tab. 45	Verhältnis mittelbare/unmittelbare Kosten der Stadt Heidelberg	87
Tab. 46	Anteil der mittelbaren Verkehrsausgaben in Göttingen	97
Tab. 47	Untersuchungsergebnisse zum Fallbeispiel	98

0 Vorwort

Umweltschutz und sparsame Haushaltsführung müssen nicht im Widerspruch zueinander stehen. Die Praxis der Verkehrsplanung hat in vielen Fällen gezeigt, dass die umweltschonendste nicht die teuerste Lösung sein muss. Allerdings fehlt es in der Regel an der nötigen Kostentransparenz: Wie viel Geld eine Gemeinde für die einzelnen Verkehrsarten ausgibt und welche Kosten die Realisierung geplanter Projekte langfristig mit sich bringt, ist häufig nicht klar. Ein Teil der Ausgaben für den Verkehr ist nicht im Verkehrshaushalt erfasst, sondern "versteckt" sich in anderen Haushaltstiteln, beispielsweise bei den Ausgaben für das Wohnungswesen, für Abwasserbeseitigung oder sogar Schulen.

Mit dem Forschungsvorhaben "Umweltentlastung durch Kostenminimierung: Least Cost Planning im Verkehr" hat das Umweltbundesamt ein Verfahren entwickeln lassen, mit dessen Hilfe ein Gesamtüberblick über alle verkehrsbezogenen Kosten einer Gemeinde und deren Aufteilung auf die einzelnen Verkehrsarten gewonnen werden kann. Gleichzeitig erlaubt es eine umwelt- und kostenorientierte Bewertung von Varianten der kommunalen Verkehrsplanung. Das Verfahren stellt auf eine verkehrsträgerübergreifende Bewertung ab und geht damit über bisher verwendete Verfahren hinaus. Auch Fragestellungen mit nur indirektem Verkehrsbezug, wie beispielsweise die Zentralisierung oder Dezentralisierung von Bürgereinrichtungen, können mit diesem Ansatz untersucht werden.

Im Rahmen dieses Vorhabens wurde das Verfahren in 4 Modellkommunen (Görlitz, Göttingen, Hannover und Heidelberg) angewendet und evaluiert. Ziele dabei waren:

- Ermittlung einer praktikablen Organisations- und EDV-Lösung in den Kommunen zur Durchführung des Verfahrens
- Weiterentwicklung der ökonomischen Gesichtspunkte
- Diskussion zur inhaltlichen und institutionellen Positionierung des Verfahrens

Zum Abschluss des Vorhabens "Möglichkeiten der Umweltentlastung und Kostenreduzierung im Verkehr durch Verkehrsplanung" werden der vorliegende Schlussbericht sowie die Neufassung des Leitfadens "LCTP-Anwendung in Kommunen" und ein Satz von Tabellen im Microsoft Excel Format, das Excel Sheet, vorgelegt. Im ersten Teil des Leitfadens werden das Anwendungsspektrum und die Vorgehensweise erläutert. Der zweite Teil ist eine Anleitung zur Erstellung einer Kostenübersicht mit Hilfe des erarbeiteten LCTP-Tableaus. Der dritte Teil enthält Hinweise zur Bewertung von Planungsvarianten.

Das Verfahren und seine Grundlagen sind in dem Forschungsbericht "Umweltentlastung durch Kostenminimierung im Verkehr (Least Cost Planning im Verkehr)" zum F+E-Vorhaben Nr. 295 51 070 dokumentiert¹, der beim Umweltbundesamt zu beziehen ist.

¹ "Umweltentlastung durch Kostenminimierung: Least Cost Planning im Verkehr - mit Leitfaden für die Anwendung in Kommunen", Hg.: Umweltbundesamt, Reihe UBA Texte (ISSN 0722-186X)

1 Ausgangslage und Zielstellung

1.1 Die Beziehung zwischen Wirtschaftlichkeit und Verkehrspolitik

In manchen Orten scheinen die Aktivitäten der Verkehrsplanung weniger durch die Ziele der kommunalen Verkehrspolitik und den Betriebskosten- und Instandhaltungsbedarf der vorhandenen Verkehrsangebote bestimmt, als vielmehr durch die von Bund, Ländern und EU angebotenen Zuschuss- und Finanzierungsmöglichkeiten, durch den Wegfall der Kofinanzierung des ÖPNV aus dem Energieverbund und durch die leeren Kassen. In der Diskussion über die Ausgaben der öffentlichen Hand für den Verkehr werden die hohen Zuschüsse für den öffentlichen Verkehr gerne kritisiert, die Kosten des Straßenverkehrs dagegen werden nicht bedacht.

Die in den Städten nach wie vor ungelösten Umweltprobleme des Verkehrs resultieren vor allem aus Flächennutzung, Schall, Energieverbrauch und CO₂-Emissionen. Die allgemein erhobene Forderung nach Nachhaltigkeit betrifft auch die dauerhafte Sicherung der Verkehrsfinanzierung. Die mit zunehmender Motorisierung und Zersiedelung wachsenden Verkehrsleistungen erfordern eine handlungsfähige Stadt- und Verkehrspolitik.

Solide Entscheidungen über Verkehrsprojekte können aber nur getroffen werden, wenn die Folgekosten bekannt und finanzierbar sind. In den Kommunen, aber auch in Bund und Land, werden Investitionen in jährlichen Haushaltsplänen beschlossen, die auch die kommenden Haushalte langfristig binden, und den künftigen Handlungsspielraum beschränken. In den Kommunen verpassten die Kammereien regelmäßig die Chancen, sich in verkehrsplanerische und städtebauliche Entscheidungsprozesse zu integrieren, um strukturelle und kurzfristige Entlastungen der Budgets zu erreichen.

Dabei kommt es auch auf eine ganzheitliche Betrachtungsweise des Verkehrs an. Städtebau und Verkehr werden durch die Beziehungen zwischen Demografie, räumlicher Verteilung, Bedürfniswandel und der damit einhergehenden Motorisierung, und Mobilitätsmustern beeinflusst.

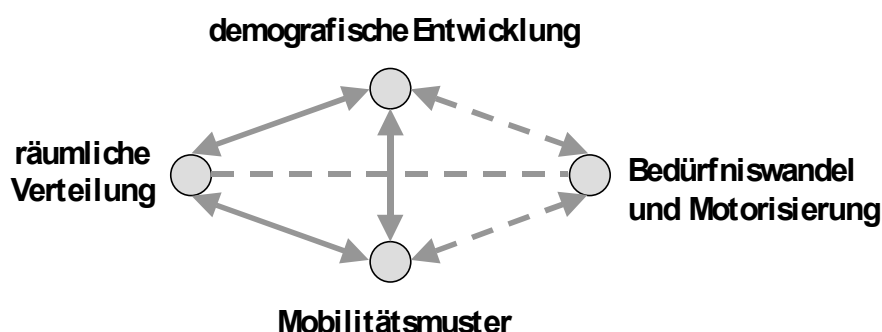


Abb. 1 Modell für die Beziehungen im Verkehrssystem

Aus ganzheitlicher Sicht zeigen sich viel mehr Instrumente, als wenn nur die "modal split"-Schraube ins Visier genommen wird. Die Verkehrsausgaben und Einnahmen einer Stadt, also die Gesamtkosten des Verkehrssystems, bestehen nicht nur aus

Investitions- und Betriebskosten, sondern auch aus Folgekosten. Aufwendungen der öffentlichen Hand ergeben sich beispielsweise für die Lärmsanierung, und im privaten Bereich für Garagen und Parkplätze.

1.2 Least Cost Planning als Instrument der Energie- und Verkehrspolitik

Seit über zwei Jahrzehnten wird im Energiesektor in Nordamerika der Ansatz des Least Cost Planning verfolgt. Er zielt darauf ab, soweit dies wirtschaftlich sinnvoll ist, Energieträger durch preiswertere Alternativtechnologien zu ersetzen, beispielsweise Heizöl durch Wärmedämmung. Mit der Honorierung von Energiesparmaßnahmen wurde erreicht, dass ein Teil von Investitionen zur Kapazitätserweiterungen zum beiderseitigen Nutzen entbehrlich wurden.

Eine derartige "Win-win-Situation" mit zusätzlichen positiven Effekten auf Umwelt und regionale Ökonomie ist das Ziel der Übertragung auf das Verkehrswesen. LCTP, Least Cost Transportation Planning, setzt damit an der Diskussion um verkehrssparsame Strukturen und Leitbilder der Verkehrsvermeidung, z. B. "Stadt der kurzen Wege", an.

Die ersten in den USA angestrebten Überlegungen waren dort vom Gedanken geprägt, den neben dem dort allgegenwärtigen privaten Automobil bestehenden sinnvollen Einsatzbereich des öffentlichen Verkehrs zu identifizieren, und ÖPNV-Investitionen entsprechend zu begründen.

In Deutschland erhoffte man sich von der Übertragung des LCTP-Ansatzes zunächst mehr Transparenz über die Veränderung der kommunalen Kosten bei Veränderungen des Verkehrssystems.

In drei aufeinander aufbauenden Forschungsprojekten wurde der LCTP-Ansatz zunächst entwickelt.¹ Zunächst wurde im BMBF-Forschungsverbund *CITY:mobil* für die Ebene der Haushaltsstrukturanalyse untersucht, wie eine sparsame Haushaltsführung und eine umweltschonende Verkehrspolitik unter einen Hut zu bringen sind. Ziel war es, mit Verkehrseinsparungen und Verkehrsverlagerungen, wie im Energiesektor (Least Cost Planning), auch im Verkehrsbereich Wirtschaftswachstum und Verkehrswachstum zu entkoppeln. LCTP sollte zeigen, inwieweit vor allem in Bezug auf die Autonutzung unterschiedliche verkehrspolitische Strategien der sparsamen Stadt, der Stadt in der Region und der Stadt im Trend Veränderungen der Haushaltsstruktur bewirken. Freiburg und Breisgau und Schwerin in Mecklenburg waren die ersten untersuchten Städte.

¹ Umweltentlastung durch Kostenminimierung im Verkehr (Least Cost Planning im Verkehr) F+E-Vorhaben des Umweltbundesamtes Schlussbericht, Teil 1, Berlin 1999. Veröffentlicht im Bericht "Umweltentlastung durch Kostenminimierung: Least Cost Planning im Verkehr - mit Leitfaden für die Anwendung in Kommunen", Hg.: Umweltbundesamt, Reihe UBA Texte 53/99 (ISSN 0722-186X). Die im Forschungsvorhaben "Umweltentlastung durch Kostenminimierung im Verkehr" des Umweltbundesamtes dargestellte Entwicklung eines LCTP-Konzepts (Least Cost Transportation Planning) baut auf das Vorhaben "Stadtverträgliche Mobilität - Least Cost Planning im Verkehr" auf, das mit Unterstützung des Bundesministeriums für Bildung, Forschung und Technologie im Forschungsverbund "CITY:mobi" begonnen wurde (vgl. M. Bergmann, T. Bracher, V. Diegmann und A. Uricher, Least-Cost Transportation Planning, - Ökonomische Effizienz und ökologische Verträglichkeit von Stadtverkehr, Forschungsbericht Stadtverträglich Mobilität Bd. 9, Freiburg/Berlin 1997).

Eine erste wesentliche Erkenntnis, errechnet für 1994, war die enorme Diskrepanz zwischen Aufwand und Verkehrsleistung der verschiedenen Verkehrsmittel, und zwischen Ressourceneinsatz und kommunaler Verkehrspolitik.

Ein zweites wichtiges Ergebnis betraf die Kostenträgerschaft: Während für ÖV- und Straßenneubauinvestitionen erhebliche Bundes- und Landeszuschüsse einsetzbar waren, und die MIV-Nutzer einen großen Teil ihrer hohen Betriebskosten selbst getragen haben, blieben die Kommunen vor allem auf den Betriebskosten für den ÖPNV sitzen. Ein zentrales Problem sind die fehlenden Mittel für die Unterhaltung und den Erneuerungsbedarf. Der ÖPNV kommt die Kommunen je Kilometer, obwohl insgesamt nur halb so teuer wie das Auto, sogar eher teurer zu stehen als der MIV.

Und eine dritte Erkenntnis betraf den nicht motorisierten Verkehr. Obwohl das Fahrrad für die Kommunen die weitaus geringsten spezifischen Kosten aller Verkehrsmittel verursachte, und das weitaus wirtschaftlichste Verkehrsmittel ist, legen Kommunen an Investitionen für den Radverkehr offenbar weitaus schärfere Maßstäbe an als beim Autoverkehr und beim ÖPNV, denn in der Praxis geben sie dafür vergleichsweise wenig aus.

Ein anschließendes zweites Forschungsvorhaben, nun im Auftrag des Umweltbundesamtes, konnte nachweisen, dass ein betriebswirtschaftlich günstigeres Verkehrssystem auch niedrige Umweltbelastungen verursacht, weil die Verkehrsleistung einen stärkeren Einfluss auf Betriebskosten und Umweltfolgen aufweist als z. B. der "modal split"-Effekt.

Der LCTP-Ansatz wurde dabei für die Bewertung von Planungsvarianten weiterentwickelt. Mithilfe von LCTP lassen sich absolute und relative Bedeutung der Verkehrsausgaben und –einnahmen darstellen, die Ausgabenstruktur des Haushalts durch verkehrsbezogene Maßnahmen sowie intermodale Projektvarianten, also verkehrsträgerübergreifende Prüfungen.

Das nun vor dem Abschluss stehende dritte LCTP-Forschungsvorhaben hat uns an ganz verschiedenen Beispielen gezeigt, wie aufwändig die Arbeit mit dem LCTP-Instrumentarium in der kommunalen Praxis ist, und welchen Beitrag LCTP zur Entscheidungsfindung und zur Aufdeckung von Fehlsteuerungen leisten kann.

1.3 Kritik an bisherigen Bewertungsverfahren

Auch in Deutschland stehen intermodale Fragestellungen und die Forderung nach Verkehrsverlagerung seit langem im Zentrum der Diskussion. So soll der Kollaps der Autobahnen durch den Ausbau der Schiene für den Güterverkehr vermieden werden, und "Job-Tickets" setzen auf die Möglichkeit, Berufsverkehr vom Auto auf den ÖPNV zu verlagern.

Mit den hierzulande eingeführten Verfahren wie etwa mit der für ÖPNV-Vorhaben vom Bund vorgeschriebenen Standardisierten Bewertung¹ und der RAS-W oder der

¹ Bundesminister für Verkehr: Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr, erstellt im Auftrag des BMV von G. Heimerl und Intraplan Consult GmbH Stuttgart. München, 1988.

EWS 97¹ für den Straßenbau können intermodale Fragen nicht beantwortet werden; ja sie erlauben nicht einmal eine vergleichende Bewertung alternativer Investitionsvorhaben für Straßenbau und öffentlichen Verkehr.

Die bisherigen Bewertungsverfahren in Deutschland liefern also wegen ihrer sektoralen und modalen Perspektive für die wirklich strategischen Fragen der Verkehrsplanung kaum noch Antworten. So erfolgen Entscheidungen im Infrastrukturbereich regelmäßig ohne Beachtung der Wechselwirkungen zwischen motorisiertem und nichtmotorisiertem Verkehr (Verlagerungen). Akteure konzentrieren sich meistens auf Erweiterungsinvestitionen, und zwar entweder in den Straßenbau oder den ÖPNV-Ausbau, und oft genug werden Parallelinvestitionen betrieben. Die Instandhaltung und viele der von modernen Fachleuten und Gemeinderäten beschlossenen Ansätze, beispielsweise Mobilitätsmanagement und Innenstadtbewirtschaftung, die "Stadt der kurzen Wege" und Radverkehrskonzepte, und die Substitution von Fern- und Freizeitverkehr durch naheliegende Angebote werden deshalb oft nur kraftlos verfolgt, und unzureichend finanziert.

1.4 Anforderungen an die Entwicklung eines neuen Ansatzes

Für die Übertragung des LCP-Verfahrens auf den Verkehrsbereich wurden mehrere Zwecke und konzeptionelle Anforderungen festgelegt. Zwecke des LCTP-Ansatzes sind:

- Entscheidungshilfe für Kommunen
- Transparenz der Verkehrsausgaben (und -einnahmen)
- Vermeidung von Fehlsteuerungen
- Intersektoraler Vergleich
- Verkehr muss sich betriebswirtschaftlich und volkswirtschaftlich "rechnen".
- Integration ökologischer Ziele (Luft, Lärm, Fläche) und sozialer Ziele (Daseinsvorsorge)

Aus der inhaltlichen Kritik an den vorliegenden Verfahren ergaben sich darüber hinaus die folgenden Anforderungen an ein konzeptionell neues Bewertungsverfahren:

- Der Einsatzbereich des Verfahrens muss klar definiert werden, es sollte durchschaubar und einfach sein.
- Es gilt, alle relevanten Zusammenhänge zu integrieren. Es ist das gesamte von der untersuchten Maßnahme betroffene Gebiet zu betrachten, unter Einbeziehung aller Verkehrsmittel und raumstruktureller Effekte sowie der systemimmanenten Rückwirkungen über die gesamte Laufzeit.
- Aus wirtschaftlicher Sicht sollte versucht werden, die Erfüllung der Verkehrswünsche zu einem Gesamtkostenminimum zu ermöglichen.
- Die Gesamtkosten des Verkehrssystems des betroffenen Gebietes müssen sowohl ohne als auch mit der Maßnahme für die Gesamtgesellschaft betrachtet werden.

¹ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV: Entwurf Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen (EWS) - Aktualisierung der RAS-W 86, Ausgabe 1997. Köln.

- Auf definierte Zeitkostensätze sollte möglichst verzichtet werden, damit das Verkehrssystem nicht einseitig nur für diejenigen optimiert wird, für die solche Zeitkosten tatsächlich eine unmittelbare Rolle spielen.
- Das Verfahren sollte so gestaltet sein, dass der Anwender (Kommune, Land, Bund, Kostenträger ...) ein Eigeninteresse am Einsatz hat. Dies gilt sowohl für die jeweilige Institution als auch für die persönlichen Interessen der Bearbeiter selbst.

Untersucht man die Verwendbarkeit der vorhandenen Verfahren für ein neues Verfahren, so lassen sich die grundsätzlichen **inhaltlichen Kritikpunkte an den vorliegenden Verfahren** wie folgt zusammenfassen:

- Die **Systemvernetzungen** innerhalb des Verkehrs werden in allen Verfahren unzulässig verkürzt. Das geschieht durch einseitige Betrachtungen, wenn z. B. nur die Veränderungen eines Verkehrsträgers untersucht, alle anderen im Planungsraum auftretenden Verkehrsträger aber günstigstenfalls konstant gehalten bzw. ignoriert werden (z. B. RAS-W). Diese unzureichende oder fehlende systemische Betrachtung führt bisher dazu, dass die Möglichkeiten einer Raumstrukturveränderung zur **Verkehrsleistungseinsparung** keine oder nicht ausreichende Beachtung finden.
- Das gleiche trifft auf die Problematik des induzierten Verkehrs zu. Deshalb werden alle Umweltbelastungsrechnungen immer systematisch zu klein bestimmt.
- Durch das sektorale bzw. fallbezogene Herangehen wird in keinem Verfahren eine Analyse der **gesamten Wirkungen** (Kosten und Nutzen) über alle Verkehrsteilsysteme mit und ohne die zu bewertende Maßnahme durchgeführt. Deshalb sind die Ergebnisse der verschiedenen Methoden auch nicht miteinander vergleichbar.
- Alle Verfahren verwenden monetarisierte Wirkungen direkt oder mittelbar zur Bewertung. Die Berücksichtigung der in diese Berechnungen eingehenden Komponenten hängt jedoch von den **Definitionen** ab. Besonders die oft willkürliche Trennung von Kosten und Nutzen führt zu teilweise sehr komplizierten und schwer zu begreifenden Algorithmen. Alle betrachteten Verfahren verwenden unterschiedliche **Kostensätze**.
- Besonders zu bemängeln ist die Berechnung der Nutzen aus der Fahrzeiteinsparung. Die diesem Herangehen zugrundeliegende Überlegung - permanent wachsender Wohlstand, da durch Fahrzeiteinsparungen immer mehr produktive Zeit zur Verfügung steht - ist durch die Endlichkeit unserer Welt bereits widerlegt. Außerdem besteht durch die Höhe der willkürlich festgelegten Zeitkostensätze die Möglichkeit, jedes gewünschte Ergebnis zu kreieren.
- In keinem Verfahren werden alle heute auftretenden **Kosten** des Verkehrs berücksichtigt. Das bezieht sich sowohl auf die direkt fließenden Gelder (z. B. Verwaltungskosten, indirekte Subventionen) als auch auf die sogenannten externen Kosten. Besonders vernachlässigt werden die durch Verschiebung des Modal-Splits bei anderen Verkehrsmitteln auftretenden Kosten. In heutigen Verfahren - mit Ausnahme der BVWP, die jedoch sehr global arbeitet - werden die Folgekosten innerhalb des Verkehrssystems im von der Realisierung einer Maßnahme be-

troffenen Raum nicht berücksichtigt. Dabei ist es unerheblich, ob es direkte, indirekte oder externe Folgekosten sind.

- Alle etablierten Verfahren beziehen den **Fußgänger- und Radverkehr** in die Bewertung nicht ein. Die Verfahren "optimieren" deshalb das zu bewertende Verkehrssystem bestenfalls partial, bleiben aber immer im suboptimalen Bereich. Eine globale Optimierung ist mit keinem der heutigen Verfahren - egal zu welcher Fragestellung - möglich.
- Keines der beschriebenen Verfahren wird "freiwillig", im **Eigeninteresse** liegend, angewandt. Die BVWP ist per Gesetz durchzuführen, die STABW erreicht ihre häufige Anwendung nur durch den Zwang, ein bestimmtes Projekt nach dem GVFG "fördern lassen zu müssen" (denn sonst würde es sich nicht rechnen). Die RAS-W ist in diesem Sinne ein Extrembeispiel: Uns ist nicht bekannt, dass sie in Kommunen oder Straßenbauverwaltungen regelmäßig und ernsthaft angewendet werden würde; lediglich einzelne Consulting-Unternehmen basieren ihre Gutachten für die Prioritätenreihungen darauf. Es ist anzunehmen, dass dies mit der Kostenstruktur unseres Verkehrssystems und mit der Finanzierung der untersuchten Maßnahmen zusammenhängt. Bisher hat der Maßnahmenträger häufig kein tiefgreifendes Interesse an einer tatsächlichen und echten Bewertung eines Vorschlages oder einer Maßnahme.
- Schließlich denken alle Ansätze nur lokal bzw. im Maßstab der zu bewertenden Maßnahme. **Globale Zielvorgaben**, Probleme und Randbedingungen finden nirgendwo Eingang. Dieses kleinteilige, lokale und segmentorientierte Denken muss früher oder später aufgegeben werden; vor allem ökologische Gründe (aber nicht nur diese) erzwingen dies. Keines der Verfahren berücksichtigt heute die Grenzen des Wachstums. Die Philosophie "Gewinn durch Reduzierung" wird nirgendwo umgesetzt.

LCTP baut wie die oben genannten Verfahren auch auf einem Verkehrsmengen-gerüst auf, indem die modalen Verlagerungen wie auch die induzierten Verkehre aufgrund einer Maßnahme berücksichtigt werden.

Ein entscheidender und neuer intermodaler Aspekt ist jedoch die Haushaltsstrukturanalyse, in der die Kosten einer Maßnahme in den Kostenaufteilungen aller Verkehrsträger reflektiert werden.

2 Die Analyse der Haushaltsstruktur mit LCTP

2.1 Least Cost Transportation Planning (LCTP) als neues, intermodales Bewertungsverfahren

LCTP, die Systemkostenanalyse für den Verkehr, zielt darauf ab, das Verkehrssystem nach ökonomischen Kriterien steuern zu können, und das Verkehrssystem und Verkehrsplanungsvorhaben bewerten zu können.

Im Verkehr bestehen im Vergleich zur Energiewirtschaft andersartige Strukturen von Verbrauchern (mit ihren jeweiligen Motiven und Präferenzen), aber auch der öffentlichen Hände als Verantwortliche für die Infrastruktur und als Financiers öffentlicher Mobilitätsdienstleistungen.

Die beiden Kerngedanken für die Übertragung von **Least-Cost Transportation Planning** aus dem für Energieversorgungsunternehmen entwickelten Least Cost Planning auf den Verkehrssektor sind die **"Mobilitätsdienstleistung"** und die **"Firma"**.

Die Dienstleistung des Verkehrssektors ist die "Mobilität", im Sinne der Möglichkeit, Aktivitäten an unterschiedlichen Orten erreichen zu können. Die Mobilitätsdienstleistung wird von Verkehrsbetrieben mittels Fahrplan angeboten oder beispielsweise von Autofahrern, Radfahrern und Fußgängern selbst bereitgestellt (durch die Fahrzeughaltung) sowie mittels Infrastruktur durch die öffentliche Hand. Die dazu nutzbaren Verkehrsmittel bieten Mobilitätsdienstleistungen zu unterschiedlichen Qualitäten, beispielsweise hinsichtlich Bequemlichkeit, Reisezeit, Preis und Strecke.

Um diese Anbieter zusammenzufassen, wird eine symbolische **"Firma Städtischer Personenverkehr"** (kurz: "Firma") definiert, die eine betriebswirtschaftliche Herangehensweise an die Kosten erlaubt. Diese "Firma" besteht nur virtuell. Ihre Abteilungen sind die Verkehrsträger, also MIV/Pkw¹, Lkw, ÖPNV Fußgängerverkehr und Fahrradverkehr. Die jährlichen Einnahmen und Ausgaben sowie die Verkehrsleistungen dieser "Firma" werden nach Kategorien zusammengefasst. Ausgabenträger der "Firma" sind die Nutzer und die öffentliche Hand, die wiederum nach Gebietskörperschaften aufgeteilt ist, und z. B. die kommunalen Verkehrsbetriebe. Den Ausgabenträgern werden alle zu ermittelnden Ausgaben genau zugeordnet. Um eine Übersicht zu bekommen, wer wie viel von den Ausgaben zu tragen hat, werden auch die Mittelflüsse zwischen den einzelnen Ausgabenträgern dargestellt. Das bedeutet, dass Zuschüsse gleichzeitig Ausgabe des Ausgabenträgers (z. B. Bund/Land) und Einnahme einer Gebietskörperschaft (z. B. Kommune) sind.

Abb. 2 gibt eine Übersicht über die "Firma", ihre Abteilungen, sowie die Nutzerstruktur und die beteiligten weiteren Financiers. Es wird deutlich, dass eine Vielzahl von Daten zu berücksichtigen ist.

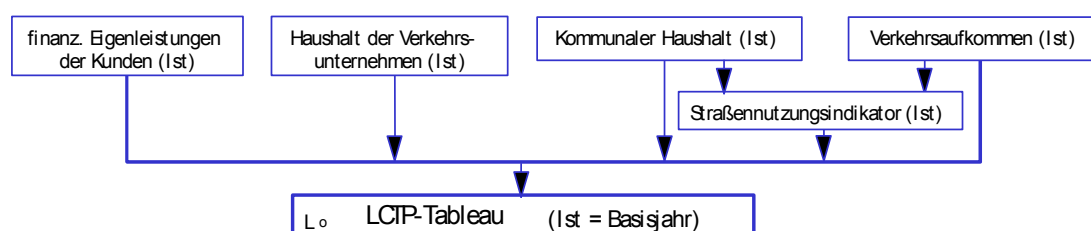
¹ Der motorisierte Individualverkehr umfasst die Pkw-Fahrten der privaten Haushalte und der Unternehmen. Der motorisierte Zweiradverkehr wird aufgrund seiner in den meisten Städten relativ geringen Bedeutung nicht als eigenständige Abteilung geführt - ebenso wenig wie der ebenfalls seltene - motorisierte Individualverkehr mit LKW (z. B. in Campingfahrzeugen).

Kosten der Mobilitäts-"Firma"				
Nutzer	Kunden		Fremdleister	
	Erreichende und Erreichte		Träger (Verkehrsdienstleister)	
Fußgänger	1. Nicht-kommunale "Eigenleister"		2. Kommune	
	2.1 Eigenleistung		2.2 als Verkehrsanbieter	
	Gehen	Die Kommune (bzw. die städtischen Mitarbeiter) sind selbst Nutzer des Verkehrs (vgl. Nutzer)	Eigenanteil der Kommune an den Investitions- und Betriebskosten für Gehwege und Fußgängeranlagen	
	Radfahren Fahrradhaltung		Eigenanteil der Kommune an den Investitions- und Betriebskosten für Radwege und Anlagen für Radfahrer	
(Informieren) (Zu- und Abgang) (Bezahlen/ÖV-Tarif)	Eigenanteil der Kommune an den Zuschüssen der Gemeinden für Investitions- und Betriebskosten des ÖPNV			
Pkw-Lenker	Kfz-Lenken -Halten -Betriebskosten	Eigenanteil der Kommune an den Investitions- und Betriebskosten des Straßenverkehrs		
Lkw-Halter	siehe Pkw			
			3.1 Bund, Land, EU, Kreis	3.2 Verkehrsunternehmen / Sonstige
			Zuschuss an die Kommune oder fremde staatliche Ausgaben für den Fußverkehr	Beispiele für Anbieter: Parkhausgesellschaft Taxiunternehmen Finanzier: - Arbeitgeber Dienst-, Geschäfts-, Wirtschaftsverkehr
			Zuschuss an die Kommune oder fremde staatliche Ausgaben für den Radverkehr	
			Zuschuss an die Kommune oder fremde staatliche Ausgaben für den ÖV (z. B. GVFG, DB)	
			dito, z. B. FStrG, GVFG, Landesstraßen	

Abb. 2 Verkehrskostenfelder einer Kommune

Die Systemkostenanalyse ermöglicht es nun, wenn die entsprechenden Daten beschaffbar sind, das gesamte Verkehrsgeschehen eines Gebiets bzw. Verkehrsart mit dem Modell der virtuellen "Firma" zusammengefasst darzustellen, die ökonomischen und ökologischen Wirkungen zu analysieren, und sogar verschiedene Planungsvarianten zu vergleichen. Nimmt man also den Verkehr in einer Stadt, so sind die Aufwendungen der Kommune (inkl. Zuschüsse von Bund und Land), des städtischen Verkehrsbetriebs und zusätzlich die des individuellen Verkehrs mit Autos, mit Fahrrädern und zu Fuß in die Betrachtung einzubeziehen; ebenso die Ausgaben der Unternehmen für den Lkw-Verkehr.

2.2 Die Datengrundlagen und ihre Aufbereitung



Das dargestellte Ablaufschema zeigt, wie für alle Verkehrsarten (MIV, Lkw, ÖPNV, Fahrrad, Fußverkehr) die Zuweisung der Ausgaben an alle Kostenträger (Kommune, Verkehrsbetrieb, Land/Bund, Nutzer/Halter, Unternehmen) erfolgt. Externe Kosten sind hier nicht enthalten, jedoch für frühere Investitionen die Wiederbeschaffungswerte bzw. Abschreibungen. Zur systematischen und transparenten Darstellung aller Investitions- und Betriebsausgaben aller Verkehrsmittel für alle öffentlichen und privaten Kostenträger stellen sich vier Fragen:

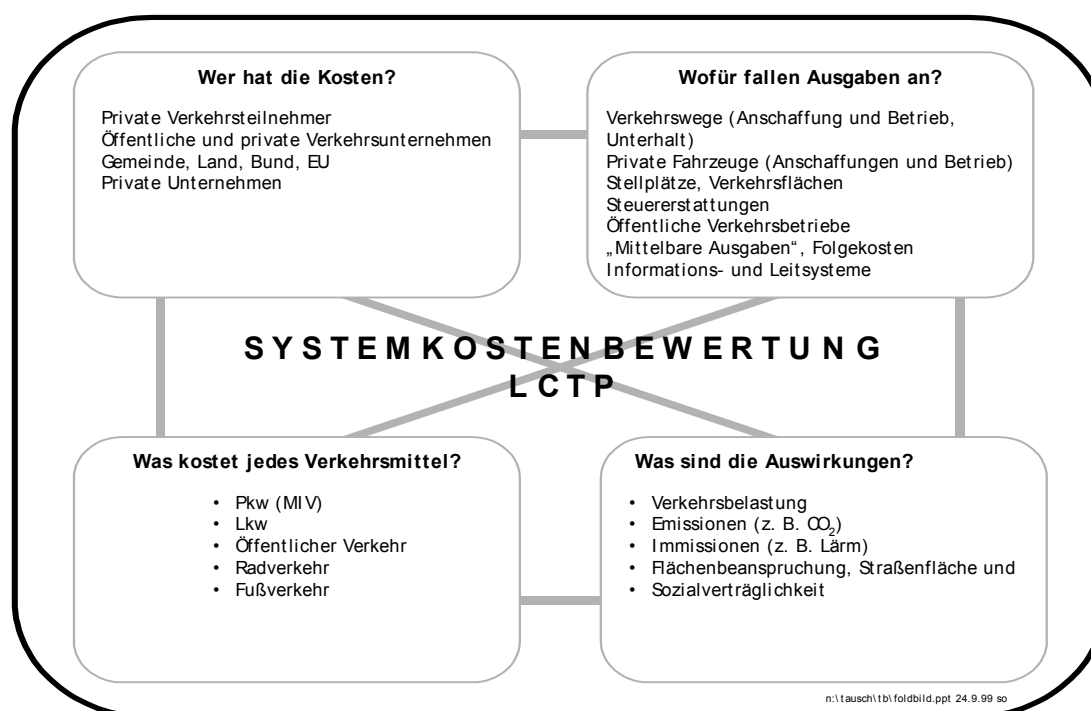


Abb. 3 Fragestellungen der Systemkostenanalyse (LCTP)

Die **Daten aus den städtischen Haushalten** und den Gewinn- und Verlustrechnungen der Verkehrsbetriebe haben sehr komplexe Strukturen. Grundsätzlich wurde für die Darstellung des LCTP-Tableaus als Basis das kameralistische System gewählt, so dass zunächst keine kalkulatorischen Kosten, Abschreibungen etc. in die Rechnungen eingehen. Dem war die Darstellung der Daten aus den Gewinn- und Verlustrechnungen der Verkehrsbetriebe anzupassen. Das hatte zur Folge, dass eine reine Einnahmen- Ausgabenrechnung für die Verkehrsbetriebe zu einem Einnahmenüberschuss führte, da alle kalkulatorischen Kosten unberücksichtigt blieben. Um den Eindruck zu vermeiden, dass die Verkehrsbetriebe insgesamt Gewinne erwirtschaften, was sie ja faktisch nicht tun, und ihre Verluste als Ausgleich von den Städten bzw. städtischen GmbHs übernommen werden, wurden die kalkulatorischen Kosten im zweiten Teil des Rechenschemas bei den mittelbaren Ausgaben wieder eingeführt.

Externe Kosten werden hier nicht wie üblich nach Vermeidungskostenansätzen oder nutzerorientierten Ansätzen berechnet und monetarisiert. Die externen Kosten werden durch die mittelbaren Ausgaben und die Auswirkungen auf die Umwelt erfasst, die in originären Messgrößen dargestellt werden.

Am Beispiel einer Stadt sei gezeigt, aus welchen Quellen sich die unmittelbaren Einnahmen und Ausgaben des Verkehrs im **Gemeindehaushalt** zusammensetzen:

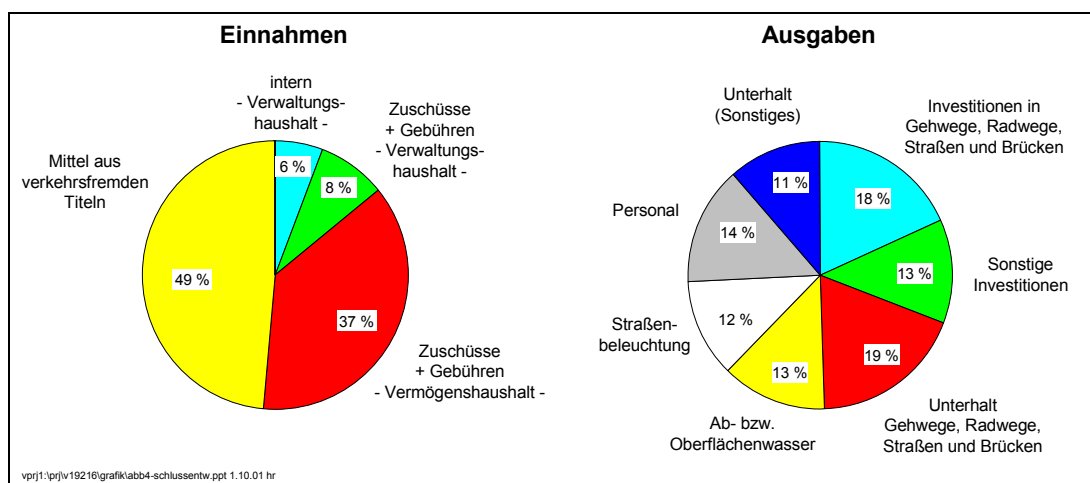


Abb. 4 Unmittelbare Einnahmen und Ausgaben einer Kommune für den Verkehr

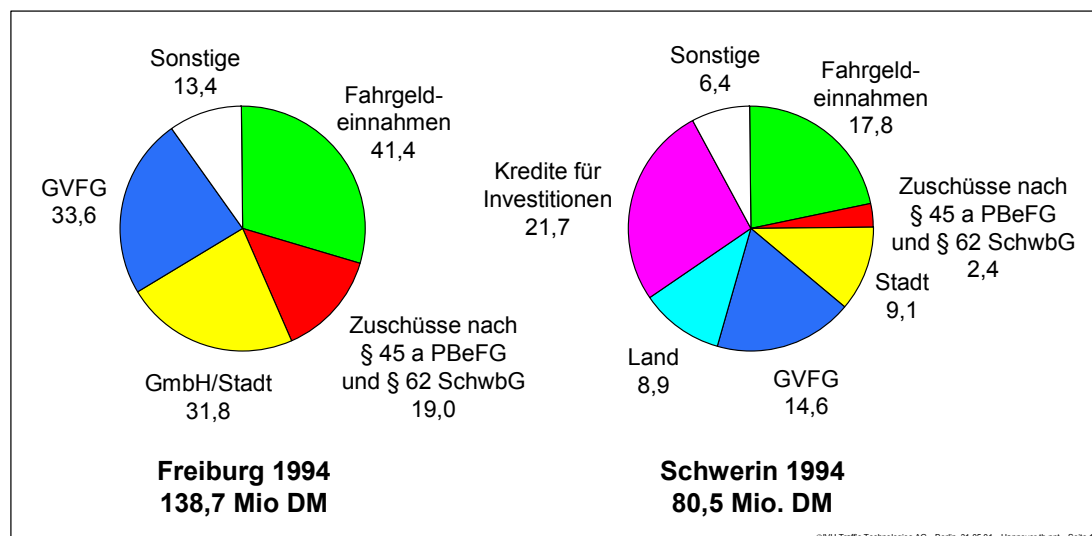


Abb. 5 Mittelherkunft von Verkehrsbetrieben

Die **öffentlichen Verkehrsunternehmen** finanzieren sich aus unterschiedlichen Quellen. Dazu gehören der Verkauf von Fahrkarten an die Benutzer, das Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG) und Zuschüsse von Städten und Verkehrsverbünden (Defizitübernahme).

Soweit die Daten nicht unmittelbar aus Haushaltsplänen oder Geschäftsberichten übertragen werden können, sind Zwischenrechnungen erforderlich - z. B. für die Aufschlüsselung von Straßenbaukosten auf Pkw, Radfahrer, Fußgänger und LKW.

2.3 Bewertung weiterer Kenngrößen

2.3.1 Unmittelbare und mittelbare Ausgaben und Einnahmen

Da es bei der derzeitigen Struktur der öffentlichen Haushaltspläne äußerst schwierig ist, ohne weiteres Aussagen über die Höhe der Kosten einer Gemeinde für die Verkehrsinfrastruktur insgesamt und für die einzelnen Verkehrsmittel im Personenverkehr getrennt zu erhalten, wird im LCTP-Modell ein differenziertes Analyseinstrument entwickelt, das zwischen unmittelbaren und mittelbaren Ausgaben und Einnahmen unterscheidet.

Unmittelbare Ausgaben und Einnahmen sind alle Ausgaben und Einnahmen der öffentlichen Kostenträger des städtischen Verkehrs für den Pkw-Verkehr, den Lkw-Verkehr, den ÖPNV und den Radverkehr, die sich unmittelbar aus den entsprechenden Einzelplänen der Haushalte bzw. Bilanzen ergeben.

Mittelbare Ausgaben sind Ausgaben, die im Zusammenhang mit Verkehr stehen, aber in anderen Etats auftauchen. Dazu gehören beispielsweise Kosten, die im Umweltamt bzw. Umweltdezernat durch Datenaufbereitung und Reparatur von Verkehrsfolgeschäden entstehen, aber auch Anteile anderer Ämter, wie Kämmereramt, Ordnungsamt oder Oberbürgermeisteramt. Der Grundgedanke dabei ist, dass bestimmte administrative planerische Projekte immer einen Anteil an Gemeinkosten (Verwaltungskosten) auch in einzelnen Haushaltsplänen erzeugen, die ursächlich

nichts mit dem jeweiligen Projekt zu tun haben. Mittelbare Ausgaben fallen grundsätzlich für alle Verkehrsarten an. Dem Fußverkehr werden jedoch keine mittelbaren Ausgaben angelastet für den Fahrradverkehr sind sie vernachlässigbar.

2.3.2 Räumliche und zeitliche Abgrenzung

Um LCTP als standardisiertes Bewertungsverfahren nutzen zu können, das von kommunalen Planern, Entscheidern und/oder Kämmerern mit vertretbarem Aufwand zu handhaben ist, sind eine Reihe von methodischen Festlegungen notwendig.

Die räumliche Abgrenzung

Die bisher vorgenommene Abgrenzung auf das reine Stadtgebiet kann - je nach Aufgabe - unter Umständen zur unzulässigen Vernachlässigung von Verkehren führen, die für die Beurteilung des Gesamtsystems oder einzelner Planungen wesentlich sind. Abhängig von der zu bewertenden Maßnahme sollte das Umland der Stadt, in das die wesentlichen (quantitativ) Verkehrsbeziehungen bestehen, idealer Weise in die Betrachtung einbezogen werden.

- Wenn es erforderlich ist, regionale Verkehre mit aufzunehmen, für die keine kommunalen Daten vorliegen, so sind deren Daten aus anderen Quellen zu schätzen. Dabei können bundesweite Daten oder Vergleichsdaten anderer Verkehrsbetriebe herangezogen werden.
- Müssen wegen Vorhaben, die die Gemarkungsgrenzen der betrachteten Stadt überschreiten, weitere Gebietskörperschaften in die Betrachtung einbezogen werden, so können deren Daten (sowohl verkehrliche als auch monetäre) als pauschale Aufschläge eingegeben werden. Als Orientierungsgröße, welche Betrachtung mit einbezogen werden soll, ist die Stärke der Pendlerverflechtungen heranzuziehen.

Aufwendungen außerhalb des betrachteten Raums

Neben den schon einbezogenen Zuschüssen von Bund/Land gibt es zahlreiche weitere Ausgaben für den Verkehr, die letztlich auch dem Verkehr in der Kommune zugute kommen. Beispiele sind Forschungsausgaben von Bund und Land (oder gar in der EU), gutachterliche Aufträge, aber auch Ausgaben des Landes für verkehrliche Aufgaben der Polizei.

Es werden jedoch ausschließlich solche Ausgaben einbezogen, die eine konkret erfassbare Aufgabenstellung ausschließlich auf dem Gebiet der betrachteten Stadt erfüllen. Im Einzelfall sind Abgrenzungen zu definieren.

Dynamisierung

Die Nutzung des LCTP als Informationssystem für den integrierten Ist-Gesamtzustand der Verkehrsausgaben bedingt eine zeitliche Abgrenzung der Darstellung. Die Notwendigkeit, Folgeausgaben, Abschreibung usw. als Folgen von verkehrspolitischen Entscheidungen in zeitlich dynamisierter Form darzustellen, hingegen verlangt nach einer Aufhebung dieser zeitlichen Abgrenzung z. B. auf ein Haushaltsjahr.

Die Beschreibung des Ist-Zustands der Kostenverteilung in der Kommune sollte auch dann integraler Bestandteil des LCTP-Verfahrens sein, wenn nicht die Gesamtdarstellung des Verkehrs im betrachteten Raum, sondern nur die Bewertung eines Einzelprojekts erfolgen soll. Die Information darüber, wer wie viel für welchen Verkehr bezahlt, ist wichtig, um die zu beurteilenden Projekte (Varianten) im Gesamtkontext bewerten zu können, also auf Basis aller monetären und ökologischen Belastungen, die auch ohne das zu bewertende Vorhaben schon vorhanden sind. Die Darstellung des Ist-Zustands ist auch politisch zu werten, da mit ihr verdeutlicht wird, auf welcher Basis entschieden und bewertet wird.¹

2.3.3 Investitionsabschreibungen und Unterhaltungskosten

"Obwohl seit vielen Jahren darüber diskutiert wird, wie hoch die Wegekosten im Verkehr insgesamt sind und wie man sie, verkehrszweigübergreifend und der Wegenutzung entsprechend, periodengerecht den verschiedenen Verkehrsteilnehmern zurechnen sollte, gibt es nach wie vor keinen allgemein akzeptierten Lösungsvorschlag."² Diese Aussage des DIW gilt auch heute noch, wenngleich die Wegekostenrechnung des DIW weiter etabliert wurde. Allerdings ist auch in neueren Arbeiten³ festzustellen, dass noch immer auf die alten Grundlagen zurückgegriffen wird, die schon 1992 galten. Im wesentlichen sind das Arbeitsergebnisse der *Arbeitsgruppe Wegekosten* im Bundesverkehrsministerium aus dem Jahre 1969.⁴

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass die heute gebräuchlichen Abschreibungszeiträume auf empirischen Erfahrungen bei der Deutschen Bahn, den Straßenbaubehörden und ggf. kommunalen Verkehrsunternehmen basieren. Die Erfahrungen, wie lange bestimmte Anlagen nutzbar sind, bevor sie veräußert, ganz ersetzt oder renoviert werden (müssen), haben also zu den heute allgemein angewendeten Ansätzen geführt.

-
- ¹ Die Bestandsaufnahme des Ist-Zustands umfasst
- a) hinsichtlich der Kosten den Überblick über die ganze Stadt,
 - b) hinsichtlich der Verkehrsdaten ebenfalls die ganze Stadt,
 - c) hinsichtlich der Ökologie den Ist-Zustand und die Veränderungen an der Stelle der Maßnahme oder auch für die ganze Stadt.
- Hinsichtlich b) und c) ist eine so breite Basis der Beschreibung des Ist-Zustands zu wählen, wie dem betrachteten Projekt angemessen ist, also u. U. auch nur auf den Projektort bezogen und nicht auf die ganze Stadt. Bei den Ausgaben ist immer das gesamte System zu beschreiben. Die Beschreibung des Ist-Zustands muß mit möglichst einfachen Mitteln geschehen. Das bedeutet, daß möglichst viele Pauschalierungen vorgenommen werden müssen (s. Abschnitt 2.6.).
- ² ENDERLEIN/LINK 1992 (S. 1)
- ³ ENDERLEIN/KUNERT/LINK 1994
- ⁴ Arbeitsgruppe Wegekosten im Bundesverkehrsministerium: **Bericht über die Kosten der Wege des Eisenbahn-, Straßen und Binnenschiffsverkehrs in der Bundesrepublik Deutschland.** Schriftenreihe des Bundesministeriums für Verkehr, Heft 34, Bad Godesberg 1969.

In der Wegekostenrechnung des DIW werden zudem die sog. Kapitalkosten ermittelt. Das bedeutet, dass nicht allein die Höhe der zum Zeitpunkt x ausgegebenen Mittel ausschlaggebend ist, sondern in einem relativ aufwendigen Verfahren das *Bruttovermögen zu Wiederbeschaffungswerten* errechnet wird. Dabei geht es im wesentlichen darum, auch die zu weiter zurückliegenden Zeitpunkten getätigten Investitionen mit heutigen Wertigkeiten zu bewerten, um für den Fall einer Wiederbeschaffungsnotwendigkeit Angaben machen zu können. Die Notwendigkeit hierfür ist dadurch gegeben, dass nicht nur aktuelle oder künftig geplante Investitionen berücksichtigt werden, sondern auch die Kapitalkosten aus einem Aggregat aus allen Investitionen auch eines länger zurückliegenden Zeitraums.

In der Betriebswirtschaftslehre wird zwischen vier Größen unterschieden, die verschiedene Vorgänge beschreiben:

- Einnahmen und Ausgaben
- Einzahlungen und Auszahlungen
- Leistungen/Nutzen und Kosten sowie
- Erträge und Aufwendungen.

Die LCTP-Methodik befasst sich - abgesehen von den externen Kosten - mit Einnahmen und Ausgaben. Wenn Abschreibungen und ggf. Zinsen eingeführt werden, befassen wir uns mit den sogenannten Kapitalkosten. Kosten stellen Größen dar, die sich an Wertveränderungen des "bezahlten Gegenstandes" orientieren und führen somit eine zeitliche, prozesshafte Komponente in die Rechnung ein. Dieses ist notwendig, weil auch noch so komplizierte betriebliche Planungsmodelle nicht in der Lage sind, alle Einnahmen/Ausgaben einer Firma während ihrer gesamten Lebensdauer abzubilden. Wäre das der Fall, so könnte man sich mit den viel einfacher zu behandelnden Einnahmen/Ausgaben befassen. Da das aber nicht funktioniert, muss der Schritt zu den relativ schwer ermittelbaren und daher immer wieder umstrittenen Kosten gemacht werden.

Um noch deutlicher zu werden: "Unter Kosten versteht man den bewerteten Verbrauch von Sachgütern, Arbeits- und Dienstleistungen zum Zwecke der Erstellung betrieblicher Leistungen. Für das Verhältnis zwischen Kosten und Ausgaben gilt: Grundsätzlich bilden Ausgaben das Maß für den Verbrauch an Sachgütern Arbeits- und Dienstleistungen, also für die Kosten. Bezieht man die Kosten auf eine Zeitperiode, dann ergibt sich, dass auf eine Abrechnungsperiode ... stets soviel Ausgaben verrechnet werden müssen, wie dem Verbrauch der Periode an Sachgütern entsprechen."¹

Damit ist auch eine genaue Definition der Abschreibung gegeben und ihres Verhältnisses zu den Ausgaben.

Zur Erhaltung von Verkehrsinfrastrukturen

Die Kosten für die Erhaltung von Verkehrsinfrastrukturen umfassen deren Unterhaltung und ihre Erneuerung, wenn mit ausschließlicher Unterhaltung der verkehrsberaubte Zustand der Straßen und Bauwerke nicht mehr aufrecht zu erhalten ist.

¹ WICKE 1986, zitiert nach: NIKLAS/RIEKE/ROTHENGATTER/VOIGT 1987

Unter den Unterhaltungskosten (laufende Kosten) werden alle Aufwendungen für Sofortmaßnahmen und Maßnahmen kleineren Umfangs subsumiert, die der Aufrechterhaltung des verkehrsbereiten Zustands der Infrastruktur dienen. Die notwendigen Maßnahmen und die mit ihnen verbundenen Kosten sind vor allem von den einzelnen Anlagenteilen abhängig und damit vom Schienenfahrweg, dem Straßentyp, vom Umfang der Straßenausstattung und der Anzahl und Größe der Kunstbauten.

Je nach eingesetztem Anlagenteil variieren die durchschnittlichen jährlichen Unterhaltungskosten der verkehrlichen Infrastruktur sehr stark. Entsprechend werden häufig die Unterhaltungskosten differenziert nach Anlagenteilen aufgeführt.

Im bisherigen LCTP-Modell wurden die Unterhaltungskosten von den Kommunen individuell erfasst und eingegeben. Im Sinne einer Vergleichbarkeit des Verfahrens und seiner späteren Positionierung sollten jedoch auch Regelwerte für die Unterhaltung angegeben werden. Im Bereich des ÖPNV können die speziellen Anlagenteile des ÖPNV sowie deren jährliche Unterhaltungskosten gemäß der "Standardisierten Bewertung" berücksichtigt werden.

Lfd. Nr.	Anlagenteil	Durchschnittliche jährliche Unterhaltungskosten in % der Investitionsaufwendungen
2	Bahnkörper	
2.1	in Bahnhöfen	0,7
2.2	auf freier Strecke	0,6
3	Entwässerungsanlagen	2,5
7	Bahnübergänge	
7.1	Erdkörper	0,7
7.2	Technische Bahnübergangssicherung	7,0
9	Gleise	3,0
10	Weichen	3,0

Quelle: Standardisierte Bewertung (2000), Anhang S. 10 f, Tabelle 3-3, in Auszügen

Tab. 1 Unterhaltungskostenanteil ausgewählter Anlagenteile

Zur Zuordnung der laufenden Kosten (Unterhaltungskosten) für Infrastrukturen des Individualverkehrs bei entsprechender Klassifizierung der Straßen wird der Ansatz aus der EWS (1997) vorgeschlagen. Hierfür werden die Straßenkategorien Autobahnen (Typ1 außerhalb bebauter Gebiete, Typ 3 Stadtautobahnen), sonstige Außerortsstraßen (Typ 2), Innerortsstraßen (vorfahrtsberechtigt ohne Behinderungen Typ 4 und mit Behinderungen Typ 5) sowie innerörtliche Erschließungsstraßen (Typ 6) gebildet. Verschiedenen Straßentypen innerhalb dieser Hauptkategorien werden laufende Kosten in [DM/(km*a)] zugewiesen.

	Straßentyp		Laufende Kosten [DM/(km*a)]
Auto- bahnen	<i>Typ 1: Planfreie Richtungsfahrbahnen, außerhalb bebauter Gebiete</i>		
	<i>Typ 3: Planfreie Richtungsfahrbahnen, innerhalb bebauter Gebiete (Stadtautobahnen)</i>		
	1.11	3.11 Rampe planfreier Knoten (1 Fahrstreifen)	19.000
	1.21	3.21 2 Fahrstreifen, mit Standstreifen	44.000
	1.22	3.22 2 Fahrstreifen, ohne Standstreifen	42.000
	1.31	3.31 3 Fahrstreifen, mit Standstreifen	52.000
	1.32	3.32 3 Fahrstreifen, ohne Standstreifen	50.000
	1.41	3.41 4 Fahrstreifen, mit Standstreifen	60.000
Sonstige Außerorts- straßen	1.42	3.42 4 Fahrstreifen, ohne Standstreifen	58.000
	2.10	2 + 1 Fahrstreifen (wechselseitig je Richtung 1 bzw. 2 Fahrstreifen), planfrei (plangleich)	25.000
	2.11	2.12 1 Fahrstreifen je Richtung, befestigte Fahrbahnbreite, plangleich (planfrei)	21.000
	2.13	2.14 1 Fahrstreifen je Richtung, befestigte Fahrbahnbreite (plangleich)	20.000
	2.21	2 Fahrstreifen je Richtung, mit Mittelstreifen, plangleich	40.000
	2.22	2 Fahrstreifen je Richtung, ohne Mittelstreifen, plangleich	38.000
	2.31	3 Fahrstreifen je Richtung, mit Mittelstreifen, plangleich	48.000
	2.32	3 Fahrstreifen je Richtung, ohne Mittelstreifen, plangleich	46.000
Innerorts- straßen	<i>Typ 4: Vorfahrtberechtigte Innerortsstraßen ohne Behinderungen, plangleich</i>		
	<i>Typ 5: Vorfahrtberechtigte Innerortsstraßen mit Behinderungen (durch Knotenpunktseinflüsse, ruhenden Verkehr, ÖV), plangleich</i>		
	4.10	5.10 1 Fahrstreifen je Richtung, mit Mittelstreifen oder Mittelinseln in kurzen Abständen	15.000
	4.11	1 Fahrstreifen je Richtung, anbaufrei (zul. V > 50 km/h)	12.000
	5.11	1 Fahrstreifen je Richtung, offene mehrgeschossige Bebauung	
	4.12	5.12 1 Fahrstreifen je Richtung, angebaut bzw. geschlossene Bebauung	12.000
	5.13	1 Fahrstreifen je Richtung, Geschäftsstraße	
	4.21	5.21 2 Fahrstreifen je Richtung, mit Mittelstreifen	18.000
	4.22	5.22 2 Fahrstreifen je Richtung, ohne Mittelstreifen	16.000
	4.31	5.31 3 Fahrstreifen je Richtung, mit Mittelstreifen	24.000
	4.32	5.32 3 Fahrstreifen je Richtung, ohne Mittelstreifen	22.000
	4.41	5.41 4 Fahrstreifen je Richtung, mit Mittelstreifen	30.000
	4.42	5.42 4 Fahrstreifen je Richtung, ohne Mittelstreifen	28.000
	<i>Typ 6: Innerortsstraßen mit Behinderungen durch fehlende Vorfahrt, ruhenden Verkehr (Erschließungsstraßen)</i>		
	6.01	6.02 offene bzw. geschlossene Bebauung, bauliche Geschwindigkeitsbegrenzung	8.000
Sonstiges	6.03	verkehrsberuhigter Bereich (Mischfläche und Z 325 StVO)	
	6.11	6.12 offene bzw. geschlossene Bebauung	
	Brücken BAB		300.000
	Brücken ag0 und ig0		150.000
	Tunnel BAB (2 Röhren)		500.000
	Tunnel BAB (1 Röhre)		300.000
	Geh- und/oder Radweg (beidseitig)		1.200

Quelle: EWS (1997), S. 31, Preisstand 1995

Tab. 2 Durchschnittliche Grundwerte der laufenden Kosten (Unterhaltungskosten)

Theoretische Nutzungsdauern als Alternative zu Abschreibungszeiträumen

Für die Aktualisierung des LCTP-Modells ist es sinnvoll, für die vor dem Jahr der Haushaltsstrukturanalyse getätigten Investitionen den Finanzbedarf zur Erhaltung der bestehenden verkehrlichen Infrastruktur heranzuziehen. Dann haben auch Variationen der Abschreibungszeiträume sowie die daraus resultierenden unterschiedlichen Spezifikationen von Abschreibungsfaktoren unmittelbare Auswirkungen auf das Ergebnis.

Anstelle der sehr kurzen betriebswirtschaftlichen Abschreibungszeiträume werden zur realistischeren Bestimmung des jährlichen Werteverzehrs der kommunalen Verkehrsinfrastrukturen (Abschreibungsbeträge) theoretische Nutzungsdauern verwendet. Diese bringen zum Ausdruck, dass die Kommunen nicht schnellstmöglich reinvestieren müssen, wohingegen bei Firmen Produktionsanlagen schon lange vor Ende ihre Betriebsbereitschaft betriebswirtschaftlich nicht mehr rentabel sein können, sondern am Ende der Nutzungsdauer einer Verkehrsinfrastruktur diese wieder – wirtschaftlich adäquat – ersetzen müssen.

Die untenstehende Tabelle zeigt im Vergleich die theoretischen Nutzungsdauern der Ablösungsrichtlinien (Stand 1988), die mittleren Nutzungsdauern gemäß der standardisierten Bewertung und die Abschreibungszeiträume der EWS 97.

Anlagenteil	Theoretische Nutzungsdauer (nach Ablösungsrichtlinie) [Jahre]	Mittlere Nutzungsdauer (nach Standardisierter Bewertung) [Jahre]	Abschreibungszeitraum (EWS) [Jahre]
Erdbau		70-100	100
Oberbau (Fahrbahndecken) von Straßen und Wegen	30	20-40	25-50
Entwässerung von Straßen und Wegen	80	75	75
Ausstattungen bzw. Bahnkörper	10	10	10
Brücken		90	50
Überbauten	70		
Unterbauten	110		
Tunnel	-	100	50
Stützbauwerke	70-110	50	50
Lärmschutzwände	30-40	50	25

Quellen: Ablösungsrichtlinien (1988), 17 ff, in Auszügen; Standardisierte Bewertung (2000), Anhang S. 10 f, Tabelle 3-3, in Auszügen; EWS (1997), S. 30, Preisstand 1995.

Tab. 3 Vergleich von Nutzungsdauern

Vorgehensweise

Bei der Vorgehensweise wird unterschieden nach Bestand und Neuinvestition, da Daten zur Altersstruktur der kommunalen Verkehrsinfrastruktur in der Regel nicht vorliegen. Die unterschiedlichen Vorgehensweisen sind in Tab. 4 schematisch dargestellt.

	Motorisierter IV und Fahrrad	ÖPNV
Neuinvestitionen	• Abschreibungszeitraum und Anlageteile nach Ablösungsrichtlinien • Theoretische Nutzungsdauer	• Abschreibungszeitraum und Anlageteile nach standardisierter Bewertung im ÖPNV • Mittlere Nutzungsdauer
Bestand	• Erhalt = Unterhalt + Erneuerung • Erhaltungskostensätze in DM pro m² • Unterhalt aus Haushaltsplan	• Abschreibung des Anlagevermögens des Verkehrsunternehmens • Abschreibung des Anlagevermögens bei der Stadt durch Schätzung des Neuwertes und dessen Abschreibung mit 3 % pro Jahr

Tab. 4 Vorgehensweise zur Abschreibung der Investitionen der Verkehrsinfrastruktur

Neuinvestitionen

Die Abschreibungszeiträume werden mindestens hinsichtlich der vier Hauptaggregate Erdbau, Fahrbahn/Gleise, Kunstbauten und Ausrüstungen für Straßen- und ÖPNV Investitionen unterschieden.

Um die gesamten Investitionen abschreiben zu können, muss aus den einzelnen Abschreibungszeiträumen für die unterschiedlichen Anlageteile ein Wert aggregiert werden. Da es sich hier um städtische Maßnahmen handelt, kann sich die Betrachtung auf städtische Straßen beschränken. Dazu wird auf Veröffentlichungen des DIW zurückgegriffen.

Für 1991 (alte Länder) gilt, dass das Brutto-Anlagevermögen der Straßen (ohne BAB und Bundesstraßen) sich

- zu 67 % auf die Fahrbahnen,
- zu 24 % auf die Erdarbeiten,
- zu 7 % auf die Kunstbauten (deren Anteil bei Fernstraßen viel größer ist) und
- zu 2 % auf die Ausrüstungen bezieht (ENDERLEIN/KUNERT/LINK 1994).¹

Die Werte für die Aufteilung des Brutto-Anlagevermögens auf die Einzelaggregate für den ÖSPV konnten aus (ENDERLEIN/KUNERT/LINK 1994) ermittelt werden. Dabei musste allerdings festgestellt werden, dass die Zahlen, die im Übrigen für die neuen und die alten Bundesländern sehr große Differenzen aufweisen, offensichtlich fehlerbehaftet sind. Bis dieser Fehler geklärt ist, muss von folgenden Zahlen ausgegangen werden (hierbei werden für die neuen Länder die bis 1991 geltenden Zahlen ebenfalls angegeben, um die teilweise in der angegebenen Höhe vorhandenen Differenzen zu verdeutlichen; nach 1991 gelten auch dort dieselben Werte wie in den alten Ländern). Dabei ist zu beachten, dass sich die Anteile der alten Bundesländer nur auf 90 % summieren.

¹ Übrigens gaben ENDERLEIN/LINK (1992) diese Werte 1992 noch mit 51%, 31 %, 17 % und 1 % an.

Gleise: AL 15 %; NL 83 %
Erdarbeiten: AL 45 %; NL 1 %
Kunstabauten: AL 24 %; NL 4 %
Ausrüstungen: AL 6 %; NL 12 %

Bis zur Klärung des Fehlers wird deshalb von einem Anteil von 25 % (anstelle von 15 %) für Gleise in den alten Bundesländern ausgegangen.

Man kann daher versuchen, solche Gewichtungen auf die Abschreibungszeiträume zu beziehen und einen Einzahlwert ermitteln. Dazu ist es weiterhin notwendig, die Spanne der Abschreibungszeiträume der einzelnen Aggregate für den kommunalen Bedarf auf eine feste Größe zu setzen. Die Abschreibungszeiträume sind in Tab. 3 zusammengefasst.

Der Gesamtabschreibungszeitraum ergibt sich durch Multiplikation der Abschreibungszeiträume der einzelnen Aggregate mit dem Anteil des jeweiligen Aggregats am Bruttoanlagevermögen. Damit ergibt sich ein Gesamtabschreibungszeitraum für Straßeninvestitionen von 49 Jahren (theoretische Nutzungsdauer nach der Ablöserichtlinie). Der Gesamtabschreibungszeitraum bei Investitionen für den ÖSPV¹ liegt bei 76 Jahren (mittlere Nutzungsdauer nach standardisierter Bewertung im ÖPNV).

Die Aggregate können jedoch auch weiter differenziert und die Abschreibungszeiträume verändert werden.

Bestand

Aussagen über benötigte Finanzmittel zur Erhaltung von Straßen machen eine vorherige Klassifizierung der Straßen in Gruppen von Straßentypen notwendig, die sich unter Verkehrseinwirkung ähnlich verhalten und denen einheitliche Erhaltungsstrategien zugeordnet werden können. Spezifische Kosten der Erhaltung in der Einheit [DM/m²*a] können der Studie "Erhaltungsbedarf für Bundesfernstraßen, Landes- und Kommunalstraßen", durchgeführt von SEP Maerschalk, München, 1999, entnommen werden. Da Erhaltungskosten definitionsgemäß Unterhaltungs- und Erneuerungskosten umfassen, sind von den so ermittelten Erhaltungskosten an dieser Stelle die kommunenbezogenen individuell oder standardisiert berechneten Unterhaltungskosten wieder abzuziehen. Standardisierte Kostensätze für die Erhaltung von Schienenwegen sind derzeit nicht verfügbar.

Eine erste, allerdings noch nicht repräsentative, Annäherung an die Größenordnung der erforderlichen Erhaltungsmittel ergibt für die Instandsetzung und Erneuerung der Fahrbahnbefestigungen, wenn der momentane Zustand speziell auch hinsichtlich der Befestigungssubstanz gehalten werden soll folgende Werte

- Bundesautobahnen: ca. 4 DM pro qm und Jahr
- Bundesstraßen: min. 3 DM pro qm und Jahr
- Landes- und Kommunalstraßen der alten Länder: 2,20 DM pro qm und Jahr
- Landes- und Kommunalstraßen der neuen Länder: 4,50 DM pro qm und Jahr.

Die obigen Werte stammen aus einem objektbezogenen Analyseverfahren, das derzeit in einer Erstanwendung in acht deutschen Bauämtern getestet wird.

¹ ÖSPV = öffentlicher Straßen-Personenverkehr, also U-Bahn, Straßenbahn und Bus

Eine differenziertere Betrachtung des Erhaltungsbedarfs verschiedener Straßenkategorien, die sich auf das Strategiemodellverfahren¹ stützt, findet sich in der nachfolgenden Tabelle.

Straßenanlagen	Erhaltungssatz [DM/m²]
Kommunalstraßen	2,82
Landesstraßen	3,73
Bundesstraßen	
- Straßenoberbau	3,72
- Ingenieurbauwerke	5,61

Quelle: SEP Maerschalk: Erhaltungsbedarf für Bundesfernstraßen, Landesstraßen und Kommunalstraßen; München 1999

Tab. 5 Erhaltungsbedarf des Straßenanlagebestands

Auf Basis dieser Erhaltungskostensätze und der tatsächlich ausgegebenen Unterhaltungsausgaben der Kommunen werden die notwendigen Erneuerungsausgaben berechnet, die zum Werterhalt der Infrastruktur benötigt werden.

Für den ÖPNV wird der jährliche Abschreibungsbetrag der Verkehrsunternehmen (Afa des laufenden Jahres auf die gesamten Sachanlagen) für den Erhaltungsbedarf angesetzt. Zusätzlich sind die kommunalen Aufwendungen und eventuell die von Dritten zu berücksichtigen. Dazu wird der Neuwert des Anlagevermögens geschätzt und mit 3 % pro Jahr abgeschrieben. Der Erneuerungsbedarf wird dann ebenfalls als Differenz von Erhaltungsbedarf und Unterhaltungsausgaben berechnet.

2.4 Datenbeschaffung

2.4.1 Die öffentliche Hand

Die Einnahme- und Ausgabedaten der öffentlichen Hand sind in Haushaltsplänen und Haushaltsrechnungen dokumentiert. Wesentliche Merkmale der kameralistischen Buchführung sind, dass Einnahmen und Ausgaben in den Haushaltsplänen und -rechnungen zumeist getrennt und im Einzelnen ohne Verrechnungsmöglichkeiten ausgewiesen werden. Außerdem liegt eine reine Geldrechnung vor, bei der alle Ausgaben bzw. Kosten vernachlässigt werden, die in dem betreffenden Haushaltsjahr nicht zu Ausgaben führen. Nutzungs- und Ausgabezeiträume sind so nicht ersichtlich. Auch kalkulatorische Kosten werden gar nicht oder erst bei einer erweiterten kameralistischen Buchführung in den Haushalt eingestellt.

Ein Problem der öffentlichen Haushalte ist die Frage der eindeutigen Zuordnung von Haushaltspositionen zu Leistungen. Die einzelnen Einnahmen und Ausgaben wurden dazu den zahlreichen Einzelplänen entnommen und mit den entsprechenden Sachbearbeitern der jeweiligen Ämter, die die Zahlen zu vertreten hatten, bewertet und zusammengefasst (vgl. CITY:mobil 1997).

Neben dem Haushalt der betroffenen Kommune können - je nach Fragestellung - auch die Einnahmen und Ausgaben benachbarter Gebietskörperschaften und von Region, Land und Bund (sowie EU) von Bedeutung sein. Dabei kann es sich um

¹ Siehe hierzu genauer SEP Maerschalk (1999), Kurzbericht, S. 13.

Zuschüsse handeln, die von den Gemeinden als Einnahmen verbucht werden, aber auch um Direktausgaben (z. B. durch das Land bzw. den Bund für die Verkehrspolizei, einen überörtlichen ÖPNV-Betrieb oder für anbaufreie Bundesstraßen).

2.4.2 ÖPNV-Unternehmen

Die ÖPNV-Unternehmen führen als Wirtschaftsunternehmen eine andere Rechnungslegung als die Gebietskörperschaften. Der betriebswirtschaftliche Ansatz zur Rechnungslegung, der auch von Verkehrsunternehmen angewendet wird, berücksichtigt Erlöse und Aufwendungen.

Die Rechnungslegung erfolgt nach dem Prinzip der doppelten kaufmännischen Buchführung. Investitionen mit langen Nutzungs- und Abschreibungszeiten werden nicht nur in dem Jahr, in dem die Ausgaben tatsächlich anfallen, berücksichtigt. Ihr Wertverlust wird durch Abschreibungen auf immaterielle Vermögensgegenstände des Anlagevermögens und Sachanlagen in den Gewinn- und Verlustrechnungen der Verkehrsunternehmen berücksichtigt.

2.4.3 Die Nutzer

Individualverkehr

Für die Ermittlung der Einnahmen- und Ausgabendaten des Verkehrs gibt es verschiedene Möglichkeiten:

- Ermittlung aus den Umsatzzahlen des Verkehrsgewerbes und den spezifischen Verkehrsleistungen der Bundesrepublik Deutschland,
- Ermittlung aus den Angaben des Statistischen Bundesamtes zu den Verkehrsausgaben der privaten Haushalte
- Übernahme anerkannter Werte, z. B. den steuerlich anerkannten Kostensätzen des Verkehrs oder den von Verbänden veröffentlichten Kostensätzen
- Modellrechnungen.

Die Ausgaben und Einnahmen der Nutzer für den Verkehr sind nicht systematisch dokumentiert. Die Eigenleistungen, die im Individualverkehr mit Kraftfahrzeugen, Fahrrädern und zu Fuß erbracht werden, führen nicht zu Ausgaben. Dagegen sind die Kosten der Fahrzeughaltung (Anschaffung, Abschreibung, Steuern für die Kfz-Haltung und Versicherung), des Fahrzeugbetriebs (Energiekosten, Wartung, Reparaturen, Instandhaltung, Parkgebühren etc.) und die privat vorgehaltenen Infrastrukturen (z. B. Garage) zu berücksichtigen. "Einnahmen" ergeben sich beispielsweise aus der Steuerminderung durch die Entfernungspauschale für Berufspendler. Um verkehrsmengenbezogene Berechnungen durchführen zu können, ist eine verkehrsleistungsbezogene Darstellung der Einnahmen und Ausgaben erforderlich.

Motorisierter Individualverkehr

Zur Ermittlung der anzusetzenden Kostensätze für den motorisierten Individualverkehr wurde nicht auf die von Interessenverbänden für den Kfz-Verkehr regelmäßig vorgelegten Datensätze zurückgegriffen, da mit ihrer Veröffentlichung eine verbandspolitische Zielsetzung unterstellt werden kann (ADAC-Tabelle).

Stattdessen werden in der vorliegenden Arbeit Daten des Statistischen Bundesamtes herangezogen. Neben den Ausgaben der privaten Haushalte in Deutschland

werden die jeweils zurückgelegten Distanzen und die Gesamtfahrleistungen in den Untersuchungsgebieten berücksichtigt, um die Gesamtausgaben aller Nutzer zu ermitteln.

Da die vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Angaben zu den Ausgaben der Privathaushalte nur die für Verkehrsmittel ausgegebenen Daten enthalten, wurden die privaten Ausgaben für das Parken (z. B. Garagenmiete) zusätzlich geschätzt. Außerdem wurde berücksichtigt, dass es für die Nutzer auch indirekte Einnahmequellen gibt, zum Beispiel, weil Fahrten zum Arbeitsplatz und Dienstreisen von der Steuer abgesetzt werden können, und dass Pkw im Mittel mit 1,3 Personen besetzt sind.

Aufgrund der "ökologischen Steuerreform" wurden die Nutzerausgaben für das Jahr 2000 aktualisiert.

Der für 2000 ermittelte Kostensatz beträgt, bezogen auf einen Personenkilometer, 0,341 DM/Pkm. Geht man davon aus, dass die Anschaffung eines Pkw fahrleistungsunabhängig erfolgt, so lassen sich die Pkw-Kosten in Fixkosten (je Fahrzeug und Jahr) und variable Kosten einteilen. Dabei ergibt sich ein Fixkostenbetrag von 3600 DM/Pkw und Jahr und ein variabler Kostensatz von 0,11 DM/Pkm.

Die Stellplatzausgaben setzen sich aus folgenden drei Komponenten zusammen:

- Miete bzw. Ausgaben für das Parken an der Wohnung (50 DM/Monat)
- Anteil der Stellplatzausgaben in der Miete (mittelbare Ausgaben) bzw. Baukostenanteil an der Wohnung und Betriebskosten (120 DM/Monat)
- Parkgebühren unterwegs bzw. am Ziel einer Fahrt (10 DM/Monat)

Expertenschätzungen zum Parkverhalten der Pkw Besitzer ergaben folgende Ergebnisse:

- Zu 40 % wird auf kostenlosen bzw. fast kostenlosen Stellplätzen geparkt.
- Parken an der Wohnung auf gemieteten bzw. gebührenpflichtigen Stellplätzen hat einen Anteil von 20 %.
- Parken auf käuflich erworbenen oder mit der Wohnung angemieteten Stellplätzen beträgt weitere 40 %.

Daraus lassen sich dann durchschnittliche Nutzerausgaben berechnen.

Die Einnahmen durch die Entfernungspauschale betragen durchschnittlich 2,1 Pf/Pkm für die gesamten privaten Haushalte. Es wird davon ausgegangen, dass diese Einnahmen für alle Verkehrsmittel gleich hoch sind.

Fahrradverkehr

Die spezifischen Kosten der privaten Haushalte für den Fahrradverkehr lassen sich aus den vorhandenen Statistiken nur schwer ermitteln, entsprechend brauchbare Literaturstellen gibt es nicht.

Für die Berechnungen wird ein Betrag von 0,11 DM/Pkm vorgeschlagen. Dieser ergibt sich für ein Fahrrad zum Durchschnittspreis von 600 DM unter folgender Annahme:

Annahme	
Nennwert	600 DM
Nutzungsdauer	6 Jahre
Reparatur/Jahr	50 DM
km/Jahr	1.365
Berechnung ohne weitere Betriebskosten und Garage sowie ohne Restwert	
Ergebnis	
Kosten je km	0,11 DM

Tab. 6 Modellrechnung zur Ermittlung der Kosten eines durchschnittlichen Fahrrads

Öffentlicher Verkehr

Für die Ausgaben für den öffentlichen Verkehr lassen sich in der Regel örtliche Quellen heranziehen, nämlich die Verkaufserlöse für Fahrkarten der kommunalen Verkehrsbetriebe. Ersatzweise lassen sich bundesweite Daten für 1999 heranziehen. Nach Angaben des Verbands der Deutschen Verkehrsbetriebe VDV hatten diese Verkehrsbetriebe 1999 zusammen 8,9 Mrd. Fahrgäste bei Einnahmen von 15,853 Mrd. DM, also 1,78 DM Einnahmen je Fahrgast.¹ Die durchschnittliche Reiseweite im ÖPNV beträgt nach Verkehr in Zahlen 9,5 km.²

Überblick

Die Grafik zeigt die ermittelten Benutzerkosten für die verschiedenen Verkehrsmittel im Überblick. Der MIV verursacht je Personenkilometer den Nutzern bei weitem die höchsten Ausgaben, und der ÖPNV, und der Radverkehr folgte jeweils mit Abstand.

¹ VDV-Aktuell 2000, Hg. VDV, Internetpräsentation (www.vdv.de)

² Nach Verkehr in Zahlen 2000, Hg. Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Bonn 2000, beträgt die Verkehrsleistung des gesamten ÖPNV im Jahr 1999 90,3 Mrd. Pkm und das Verkehrsaufkommen 9,5 Mrd. Personen.

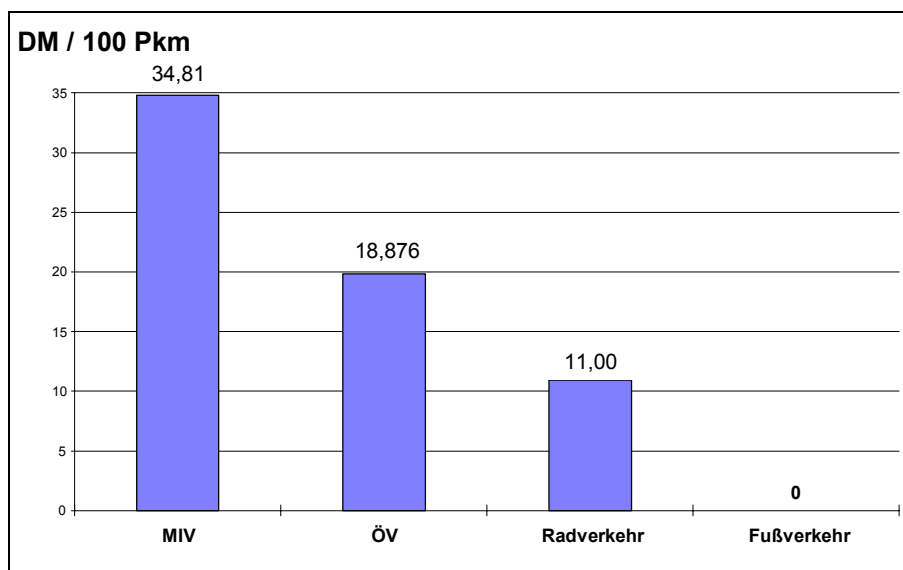


Abb. 6 Benutzerkosten unterschiedlicher Verkehrsarten

2.4.4 Güterverkehr mit Lkw

Auch für den Güterverkehr können entsprechende Kostensätze aus vorhandenen Publikationen und Untersuchungen abgeleitet werden. Die in CITY:mobil errechneten Nutzerausgaben auf Basis der Kosten für den durchschnittlichen Lkw¹ (10,4 t zul. Ges.Gew.) sowie der Aufteilung in Kostenanteile für fixe, variable und Fahrerkosten² betragen 70 Pf pro Fahrzeug-km, wobei die Ausgaben für Stellplätze mit einbezogen sind.

2.5 Die unmittelbaren Ausgaben der öffentlichen Hand

Zur Berechnung der unmittelbaren Ausgaben werden die Einnahmen und Ausgaben am konkreten für 1994 untersuchten Beispiel der Stadt Freiburg betrachtet, nämlich anhand des Verwaltungs- und Vermögenshaushalts des für Verkehrsmaßnahmen vorrangig zuständigen Tiefbauamts.

Die Einnahmen im Verwaltungshaushalt des Amtes lassen sich zusammenfassen in Zuschüsse bzw. Gebühren und "interne Einnahmen" die sich aus internen Verrechnungen innerhalb des städtischen Haushalts zusammensetzen. Bei diesen Einnahmen ist aufgrund der Darstellungsweise in den Haushaltsplänen und Rechnungen sehr schwierig nachzuvollziehen, inwieweit es sich um Einnahmen handelt, die tatsächlich dem Verkehr gutgeschrieben werden können.

Die Einnahmen im Vermögenshaushalt des Amtes bestehen aus zweckgebundenen Zuweisungen und Gebühren, wobei auch bei einem Teil dieser Gebühren fraglich ist, inwieweit sie dem Verkehr zugerechnet werden können.

¹ Zusammenfassendes Ergebnis der Recherche aus Quellen "statist. Mitteilungen des Kraftfahrt-Bundesamtes 1993" und "Kostenorientierte Richtpreistabellen für den Güternahverkehr 1995".

² Kostenanteile je Fahrzeugklasse aus den Quellen "Volkswagenservice Nutzfahrzeuge", Interviews von Fuhrparkleitern und eigene Berechnungen der IVU.

Die Ausgaben des Verwaltungshaushalts bestehen aus Unterhaltungs- und Personalkosten, im Vermögenshaushalt sind die Ausgaben für die Investitionen einschließlich der zweckgebundenen Zuweisungen enthalten.

Die Einnahmen und Ausgaben können aufgrund der Darstellungen in Gruppen wie Infrastruktur, Betrieb und Verwaltung zusammengefasst werden. Nicht möglich ist jedoch die eindeutige Aufteilung auf die einzelnen Verkehrsträger MIV, ÖPNV, Lkw, Radverkehr und Fußgänger, da die Ausgaben immer nur für eine Gesamtmaßnahme (Fahrbahn inkl. Rad- und Fußwege) angegeben werden. Hierzu wurde der in Abschnitt 2.8 dargestellte Straßennutzungsindikator entwickelt.

Konkret enthalten die unmittelbaren Ausgaben beispielsweise in Freiburg sämtliche Einnahmen und Ausgaben der Haushaltsunterabschnitte

- 6300 Straßen, Wege, Plätze
- 6500 Kreisstraßen
- 6600 Bundesstraßen
- 6650 Landesstraßen
- 6700 Straßenbeleuchtung
- 6750 Straßenreinigung
- 6800 Parkplätze und Uhren
- 7800 Feldwege
- 7970 Förderung des öffentlichen Nahverkehrs
- 7971 Stadtbahn Baubetreuung
- 8200 Beteiligung an Verkehrsunternehmen
- 8410 Freiburger Kommunalbauten
- 8710 Parkhäuser
- 8711 Steuerpflichtige Parkhäuser/Parkplätze

im Verwaltungshaushalt sowie die Einnahmen und Ausgaben der Unterabschnitte

- 6300 Straßen, Wege, Plätze
- 6500 Kreisstraßen
- 6600 Bundesstraßen
- 6650 Landesstraßen
- 6700 Straßenbeleuchtung
- 6750 Straßenreinigung
- 6800 Parkplätze und Uhren

im Vermögenshaushalt.

Nach der Gründung des Eigenbetriebes Stadtentwässerung und Ausgliederung dieser Abteilung aus dem Freiburger Tiefbauamt, ist dieses Amt rein für die Planung und Erhaltung der Verkehrsinfrastruktur zuständig. Die unmittelbaren Ausgaben decken sich also bis auf wenige Ausnahmen mit dem Haushalt des Tiefbauamtes in Freiburg.

Die Einnahmen und Ausgaben des Tiefbauamtes werden bei der Berechnung der unmittelbaren Ausgaben zu 100 Prozent angesetzt um eine klare Abgrenzung zu den mittelbaren Ausgaben festlegen zu können, auch wenn z. B. bei einem Teil der Einnahmen im Verwaltungshaushalt, der aus internen Verrechnungen der städti-

schen Haushalte stammt, mit Recht in Frage gestellt werden kann, inwieweit diese Einnahmen tatsächlich dem Verkehr zugerechnet werden können.

Dabei ist auch zu klären, inwieweit die unmittelbaren Ausgaben durch die Haushalte des Tiefbauamtes vollständig erfasst sind, oder ob auch Aufgaben, die anderen Ämtern, z. B. dem Ordnungsamt (Verkehrsangelegenheiten, Kfz-Zulassung und Fahrerlaubnis), zugeordnet sind, dazuzuzählen sind.

In der LCTP-Darstellung werden die jeweiligen Einnahmen und Ausgaben saldiert.

2.6 Daten aus den Bilanzen, Gewinn- und Verlustrechnungen der Verkehrsunternehmen

Die Vorgehensweise bezüglich der Einnahmen und Ausgaben der Verkehrsunternehmen wird am Beispiel der Gewinn- und Verlustrechnung der Freiburger Verkehrs AG dargestellt. Nicht enthalten sind dort die Investitionszuschüsse nach dem GVFG, da diese bei den Stadtwerken, d. h. der Holding gebucht werden. In diesen Gewinn- und Verlustrechnungen sind neben den Ausgaben für Personal, Unterhalt und Investitionen außerdem Abschreibungen, Zinsen und Steuern enthalten.

Bei den Einnahmen sind bereits der Querausgleich innerhalb der Stadtwerke sowie die Verlustübernahme der Restsumme durch die Stadt berücksichtigt.

Die Herkunft und Verwendung der Mittel wurde der Gewinn- und Verlustrechnung der VAG für 1994 entnommen und als Berechnungsgrundlage für das LCTP-Rechenschema als Bilanz aufbereitet.

In der Spalte "Mittelherkunft" dieser "Bilanz" entsprechen die Einnahmen aus dem Betrieb und aus Zuschüssen den Einnahmen wie sie im kameralistischen Ansatz des städtischen Haushalts enthalten sind. Dazu kommen Erträge aus Wertpapieren, Zinsen und ähnliche Erträge, die im Sinne einer Vergleichbarkeit nicht zu den unmittelbaren Einnahmen zu rechnen sind.

In der Spalte Mittelverwendungen entsprechen die Ausgaben für Personal- und Materialaufwand, sonstige betriebliche Aufwendungen und Zuschüsse den unmittelbaren Ausgaben. Die kalkulatorischen Kosten, die weitere Ausgaben darstellen, werden als mittelbare Ausgaben berücksichtigt.

Die möglichst genaue Erfassung der Ausgaben der Kommunen für den Verkehr durch die Zusammenstellung der tatsächlichen Ausgaben aus den Haushaltsrechnungen ist sehr aufwendig. Dazu sind neben der Durchsicht der entsprechenden Haushaltspläne, Bilanzen sowie Gewinn- und Verlustrechnungen eine Reihe von Gesprächen in den jeweiligen Ämtern sowie im Verkehrsunternehmen notwendig, um die Zahlen soweit wie erläutert aufbereiten zu können.

2.7 Ermittlung der mittelbaren Ausgaben der Kommunen

Mittelbare Ausgaben sind diejenigen Ausgaben, die dem Verkehr bzw. der Infrastrukturhaltung und dem Betrieb zuzurechnen sind, jedoch nicht entsprechend dargestellt werden, sondern von indirekt mit Verkehrsaufgaben befassten Ressorts.

Sie stehen nicht im Verkehrshaushalt, sind dem Verkehrssektor aber gleichwohl zuzurechnen.

Beispiele für mittelbare Ausgaben:

- Kosten, die im Umweltamt bzw. Umweltdezernat durch Datenaufbereitung und Reparatur von Verkehrsfolgeschäden entstehen,
- Anteile von Kämmeriamt, Ordnungsamt oder Oberbürgermeisteramt

Bisher wurden die mittelbaren Ausgaben erst für einige wenige Städte ermittelt. Aus dieser geringen Stichprobe können noch keine allgemeingültigen Faktoren gebildet werden, die auf andere Gemeinden übertragen werden können.

Zur Ermittlung der mittelbaren Ausgaben werden sämtliche Unterabschnitte/Titel des Haushaltsplans nach Verkehrsausgaben durchforstet. Die Anteile, die dem Verkehr zuzurechnen sind, können von sachkundigen Mitarbeitern der Kämmererei oder durch die einzelnen Ämter/Amtsleiter am besten eingeschätzt werden. Aus den so errechneten Summen der Einzelpläne können die Faktoren für die Mittelbaren Ausgaben der einzelnen Verkehrsmittel errechnet werden.

Die Faktoren werden als Quotient berechnet. Einen wesentlichen Einfluss auf diese Faktoren haben die Abschreibungszeiträume für die unmittelbaren Ausgaben. Je länger diese sind, desto geringer ist der Anteil, der auf ein Jahr entfällt und desto höher wird der Anteil der mittelbaren Ausgaben.

Der Praxistest hat gezeigt, dass diese Werte in den einzelnen Städten - in Abhängigkeit von Einwohnerzahl, Funktion, Struktur und Finanzlage - erheblich darüber oder darunter liegen können.

Verkehrsart		Anteil der mittelbaren Ausgaben	
Pkw _m / Pkw _u		64,3 %	
Lkw _m / Lkw _u		56,9 %	
ÖV _m / ÖV _u		23,7 %	
GesA_m / GesA_u		49,5 %	
m	= mittelbare Ausgaben	u	= unmittelbare Ausgaben
m;Stadt	= mittelbare Ausgaben d. Stadt	u;Stadt	= unmittelbare Ausgaben d. Stadt
m;Firma	= mittelbare Ausgaben d. Firma	u;Firma	= unmittelbare Ausgaben d. Firma
GesA	= Gesamtverkehrsausgaben "Stadt"		

Tab. 7 Verhältnis der Mittelbaren Ausgaben der Stadt zu den unmittelbaren Ausgaben Freiburg 1994

Aufgrund der leeren Kassen sind viele Kommunen seit einigen Jahren dabei, ihre Verwaltung zu reformieren. Im Rahmen dieser Reform führen viele Städte und Gemeinden eine dezentrale Fach- und Ressourcenverantwortung ein; Leistungen (Produkte) werden definiert und die entsprechenden Kosten zugeordnet. Während die Produktdefinition vielerorts bereits erfolgte, ist die Kostenzuordnung noch nicht abgeschlossen.

Sind diese Produktkosten jedoch bekannt, können die mittelbaren Ausgaben für den Verkehr in Zukunft auf dieser Basis mit einem wesentlich geringeren Aufwand als derzeit ermittelt werden.

2.8 Der Straßennutzungsindikator

Um die Ausgaben (und Einnahmen) für den Verkehr den Verkehrsmitteln der "Firma" zurechnen zu können, ist es häufig erforderlich, vorhandene Etatpositionen nach Verkehrsmitteln aufzuteilen. Auch bei Betrachtungen des Personenverkehrs der privaten Haushalte müssen dabei die Ausgaben identifiziert werden, die zum Wirtschaftsverkehr (Personen- und vor allem Güterverkehr) gehören. Dies gilt beispielsweise für die Verkehrsinfrastruktur, die in städtischen Haushaltsplänen meist nicht nach Verkehrsmitteln getrennt enthalten ist, sondern in Haushaltstiteln mit pauschalen Bezeichnungen wie "Straße, Wege, Plätze, Brücken und Unterführungen" oder „Gemeindestraßen“.

Um solche Ausgaben den Verkehrsmitteln in entsprechender Höhe zuzurechnen, wurde in CITY:mobil 1997 ein "Straßennutzungsindikator" (SNI) entwickelt. Der SNI beschreibt, welche Verkehrsmittel zu welchem Anteil Verkehrsflächen beanspruchen bzw. zur Abnutzung der Infrastruktur beitragen. Dabei wird auch ein Teil der Kosten dem Wirtschaftsverkehr angelastet, der hohe Unterhaltungs- und zum Teil auch Investitionskosten verursacht (Güterverkehr).

Der Straßennutzungsindikator berücksichtigt

- den spezifischen Flächenbedarf der Verkehrsmittel
- die Aufteilung der Straßenausgaben nach den drei Nutzungsarten Straßenbelegung Fahren, Straßenbelastung und Straßenbelegung Parken
- und die Nutzung der Straßen (in Flächenstunden) durch die einzelnen Verkehrsträger

Für jeden dieser Nutzungszwecke wurde anhand der vorliegenden Etatauswertung Expertenschätzungen für die richtige Aufteilung der Ausgaben nach Nutzungen vorgenommen. Dabei ergaben sich folgende Anteile für die Ausgaben:

55 % sind Betriebskosten für Straßen,
27 % sind Kosten für Parkplätze und
18 % Kosten für den Straßenerhalt (Abnutzung)¹.

Die Werte wurden mit spezifischen Flächenbedarfskenngößen der Verkehrsträger verknüpft.

Der Straßennutzungsindikator selbst ergibt sich dann aus obigem entsprechend gewichtetem arithmetischem Mittel aus den drei Teilindikatoren

- "Straßenbelegung Fahren" (dynamisch),
- "Straßenbelastungsindikator" und
- "Straßenbelegung Parken" (statisch).

Insgesamt führt die SNI-Rechnung also zu folgendem Ergebnis:

58,7 % sind dem motorisierten Individualverkehr zuzurechnen,

¹ Da die Vorgehensweise exemplarischen Charakter hatte, war eine genauere Fundierung dieser für die Kostenaufteilung relevanten Kenngrößen nicht erforderlich. Es wird empfohlen, die Grundlagen des bislang lediglich für Freiburg und Schwerin erarbeiteten SNI in weiteren Anwendungsfällen genauer zu untersuchen.

0,6 % dem ÖPNV,
1,0 % dem Fahrradverkehr und
0,06 % dem Fußgängerverkehr.
39,7 % sind Ausgaben für den Wirtschaftsverkehr, davon 26,4 % für den Güterverkehr mit Lkw und 13,3 % mit Pkw

Diese Werte sind als stadtspezifische Werte zu verstehen und sind wesentlich geprägt durch die mittleren Fahrgeschwindigkeiten der einzelnen Verkehrsmittel innerhalb einer Stadt.

2.9 Das LCTP-Tableau

Das in der Abb. 7 dargestellte Ablaufschema¹ zeigt, wie für alle Verkehrsarten (MIV, Lkw, ÖPNV, Fahrrad, Fußverkehr) die Zuweisung der Ausgaben an alle Kostenträger (Kommune, Verkehrsbetrieb, Land/Bund, Nutzer/Halter, Unternehmen) eindeutig darzustellen ist. Die komplexe Darstellung des gesamten Ist-Zustands erfolgt in einer Übersichtstabelle, dem sogenannten LCTP-Tableau.

Das LCTP-Tableau

- ermöglicht eine Übersicht über alle Ausgaben- und Einnahmenarten für alle beteiligten Ausgabenträger,
- berechnet die Verteilung von Einnahmen und Ausgaben auf die Verkehrsträger mittels des Straßennutzungsindikators,
- berechnet die Verteilung der Gesamtausgaben in DM bzw. Pfennig pro Personen-/Platzkilometer Fahrzeugkilometer für alle Verkehrsträger und alle Ausgabenträger.

Das LCTP-Tableau wird zunächst für das Basisjahr der Untersuchung angelegt und mit den erforderlichen Daten gefüttert. Dabei sind im Ablaufschema Zuschüsse von Bund und Land in den Haushalten der Kommune und des Verkehrsbetriebs enthalten. Ebenso darin enthalten sind die aus diesen Haushaltsplänen ermittelten mittelbaren Ausgaben.

¹ Ausführliche Darstellung des Lösungsansatzes erfolgt in CITY:mobil 1997 sowie in BRACHER/BERGMANN/DIEGMANN/URICHER 1999

MÖGLICHKEITEN DER UMWELTENTLASTUNG UND KOSTENREDUZIERUNG IM VERKEHR DURCH VERKEHRSPLANUNG
FE-VORHABEN 29996108 - SCHLUSSBERICHT

[illegible]

Abb. 7 Beispiel eines ausgefüllten LCTP-Tableaus

3 Bewertung der Umwelt- und sozialen Wirkungen

Das vorliegende Verfahren wurde mit dem Ziel entwickelt, ein neues Verfahren zu gewinnen, das sich in ein transparentes an Zielen orientiertes Planungs- bzw. Politikverständnis einordnen lässt. Vor diesem Hintergrund wird bei der Bewertung die tatsächliche Situation selbst gesetzten oder durch Gesetze und Verordnungen bestimmten Zielen gegenübergestellt.

Die Indikatoren "Luftschadstoffe", "Lärmbelastung" und "Flächenverbrauch" werden quantitativ bestimmt, die Indikatoren "Siedlungsstruktur" und "Sozialverträglichkeit des städtischen Verkehrs" dagegen qualitativ als Entwicklungsrichtung dargestellt.

Zur Bewertung der Umwelt- und sozialen Wirkungen werden bei den Emissionen die Luftschadstoffe berücksichtigt, deren Höhe vor allem durch Verkehr beeinflusst wird. Zur Ermittlung der Luftschadstoffbelastung werden die Immissionen an ausgewählten Punkten im Straßenraum betrachtet. Das Kriterium für die Auswahl der Punkte sollte die Betroffenenendichte (Anzahl der potenziell betroffenen Personen) bzw. die Gebietsempfindlichkeit sein.

Die Ermittlung der Lärmimmissionen erfolgt in jeder Variante für alle relevanten Straßenabschnitte. Dabei wird die Betroffenenendichte bzw. Gebietsempfindlichkeit anhand eines Wichtungsfaktors berücksichtigt.

Da der Flächenverbrauch des Verkehrs in der Diskussion um die Umweltbewertung zunehmend an Bedeutung gewinnt, wurde hier eine neue Vorgehensweise entwickelt, um die Flächenbeanspruchung durch den fließenden und ruhenden Verkehr bzw. das Flächenangebot zu bewerten.

3.1 Luftschadstoffe

3.1.1 Emissionen

Die Berechnungen von Emissionen können je nach vorliegender Datenlage mit verschiedenen, qualitativ unterschiedlichen Methoden erfolgen. Im Allgemeinen ist es sinnvoll, bei Vorhandensein einer entsprechend aufgeschlüsselten Datenlage die Berechnungsmethode mit der höchsten Datenauflösung zu benutzen. Es lassen sich zwei Prinzipien unterscheiden:

- Emissionsberechnung über Gesamtfahrleistung: Die Emissionen der o. g. Schadstoffe werden aus der Angabe der Jahresfahrleistung und spezifischen Emissionsfaktoren berechnet.
- Streckenbezogene Emissionsberechnung: Die Emissionen werden streckenbezogen berechnet. Dafür ist es notwendig streckenbezogene Informationen wie den DTV, einen Lkw-Anteil und eine Verkehrssituation mit Kapazitäts- bzw. Stauangabe der einzelnen Strecken vorliegen zu haben bzw. aus anderen Daten ableiten zu können.

Soweit entsprechend nutzbare Daten aus Verkehrsmodellen vorliegen, bietet sich eine streckenbezogene Berechnung an. Für eine streckenbezogene Berechnung liegen die vom Umweltbundesamt veröffentlichten Emissionsfaktoren des Straßen-

verkehrs (HB-EFA 1995)¹ und das im Auftrag des UBA entwickelte Emissionsmodell Mobilev² vor.³

Bei der Bewertung der Emissionen werden die Schadstoffe CO₂, NO_x, Kohlenwasserstoffe (HC) und Partikel berücksichtigt, deren Höhe vor allem durch den Verkehr beeinflusst wird. Die Berechnung erfolgt für den gesamten Verkehr mit Kraftfahrzeugen (einschl. Lkw und Busse) sowie für Straßenbahnen. Bei der Emissionsbewertung der Schadstoffe von Varianten werden die Veränderungen gegenüber einem sinnvollen Bezugsfall dargestellt.

3.1.2 Immissionen

Eine Bewertung der Luftschadstoffbelastung kann auf der Basis von Immissionen an ausgewählten Punkten im Straßenraum erstellt werden. Das dabei zu verwendende Verfahren ist analog zu dem Verfahren, wie es im folgenden Kapitel zur Bewertung der Lärmbelastung benutzt wird. Als Modelle zur Bestimmung der Immissionen können dabei gebräuchliche sog. Screening-Modelle eingesetzt werden. Als Beispiele seien dazu die Modelle CITAIR⁴ oder das auf dem CPB-Modell beruhenden Modell IMMIS^{luft} genannt.

Probleme bei der Bestimmung der Immissionen ergeben sich dadurch, dass eine Angabe der Vorbelastung für das Zieljahr erforderlich ist. Die Bestimmung der Vorbelastung im Zieljahr ist unter der Angabe einer prognostizierten Emissionsstruktur mit Hilfe eines mesoskaligen Ausbreitungsmodells möglich.

Die Bewertung erfolgt auf der Basis von Grenz- und Leitwerten. Dabei wurden die in Tab. 8 dargestellten Grundlagen herangezogen.

¹ Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. Vers. 1.2, 1999. INFRAS AG im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin und der Bundesanstalt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.

² Mobilev: Maßnahmen orientiertes Berechnungsinstrumentarium für die lokalen Schadstoffemissionen des Straßenverkehrs, entwickelt durch FiGE GmbH im Auftrag des Umweltbundesamtes, 1997

³ Ein geeignetes Berechnungsmodell ist das Emissionsmodell EMISS; vgl. BLÜMEL/LIWICKI 1995.

⁴ CITAIR, Version 2.5, Umweltbundesamt 2000

Leitkomponente	Indikator für	Diskutierte Reduktionsziele / gesetzlich festgelegte Belastungsgrößen (Auswahl)
Benzol-, Diesel- ruß-Immission	Gesundheitsschutz vor kanzerogenen Luftschadstoffen	Benzol: Jahresmittelwert 10 µg/m³ ab 1.7.1998: 23. BImSchV zu § 40,2; verkehrsreduzierende Maßnahmen sind zu prüfen 5 µg/m³ ab 01.01.2010: Richtlinie 2000/69/EG 2,5 µg/m³: Länderausschuss für Immissionsschutz 1992, Umweltbundesamt 1995 Dieselruß: Jahresmittelwert 8 µg/m³ ab 1.7.1998: 23. BImSchV zu § 40,2; verkehrsreduzierende Maßnahmen sind zu prüfen 1,5 µg/m³: Länderausschuss für Immissionsschutz 1992, Umweltbundesamt 1995
NO ₂ -Immission	Gesundheitsschutz vor toxischen Luft- schadstoffen / Sub- stanzen	Grenzwert - Jahresmittelwert: 80 µg/m³ aus der Luftreinhalteverordnung der Schweiz vom 15.12.1985 98 %-Wert: 160 µg/m³ nach der 23. BImSchV Leitwert - Jahresmittelwert: 40 µg/m³ ab 01.01.2010: Richtlinie 1999/30/EG 98 %-Wert 110 µg/m³ ca. 80 % des EU-Richtlinienwertes (85/203/EWG) von 135 µg/m³

Tab. 8 Diskutierte Minderungsziele, Konzentrations- und Grenzwerte für NO₂, Benzol und Dieselruß

Im Ergebnis wurden für die Bewertung die folgenden Grenz- und Leitwerte vorgeschlagen:

Leitgröße Benzol:		Leitgröße NO₂:	
Grenzwert:	Jahresmittelwert 10 µg/m ³	Grenzwert:	Jahresmittelwert 80 µg/m ³
Leitwert:	Jahresmittelwert 2.5 µg/m ³	Leitwert:	Jahresmittelwert 40 µg/m ³
		Grenzwert:	98%-Wert 160 µg/m ³
		Leitwert:	98%-Wert 110 µg/m ³
Leitgröße Dieselruß:			
Grenzwert:	Jahresmittelwert 8 µg/m ³		
Leitwert:	Jahresmittelwert 1.5 µg/m ³		

Tab. 9 Grenz- und Leitwerte für die Bewertung von Immissionen von Luftschadstoffen

3.2 Bewertungsschema Lärmimmissionen

Die Berechnung der Lärmimmissionen erfolgt für jede Variante für alle relevanten Straßenabschnitte. Dazu werden in einem Bereich um das abzugrenzende Planungsgebiet die Beurteilungspegel für den Tag mit dem Screening-Modell IMMIS^{lärm} gemäß der RLS90 und Schall 03 berechnet.¹ Bei der Berechnung werden die unterschiedlichen Bus- und Straßenbahnführungen und -frequenzen explizit berücksichtigt.

Die Gebietsabgrenzung muss jeweils im Einzelfall angegeben werden. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass die Straßen, in denen sich durch die zu untersuchenden Planungen signifikante Änderungen in der Verkehrsstärke ergeben, berücksichtigt werden.

Die Bewertung für die Immissionswerte wird mittels eines Verfahrens aus der Schallimmissionsplan-Analyse, der Lärmkennziffermethode (LKZ), abgeleitet.

Für die LKZ werden die Differenzen zwischen dem Immissionswert eines Abschnitts (P_i) zum Grenzwert (P_G) und Leitwert (P_L) getrennt gewichtet mit der Länge (L_i) und einem Betroffenheitsmaß bzw. einer Maßzahl für die Gebietsempfindlichkeit (ρ_i) addiert gemäß folgendem Algorithmus:

$$LKZ_{Grenzwert} = \sum_i L_i * \rho_i * (P_i - P_G)$$

$$LKZ_{Leitwert} = \sum_i L_i * \rho_i * (P_i - P_L)$$

Dabei wird der jeweilige Summand auf den Wert Null gesetzt, wenn die Differenz aus P_i und P_G bzw. P_L negativ wird.

Die gewählten Grenz- und Leitwerte der Lärmbelastung orientieren sich an Werten der DIN 18005 für Kerngebiete und allgemeine Wohngebiete.

Leitgröße Lärmbelastung (Tag)	
Grenzwert:	65 dBA
Leitwert:	55 dBA

Tab. 10 Grenz- und Leitwert für die Bewertung des Verkehrslärms

Höhere Werte der LKZ zeigen an, dass die Lärmbelastung auf längeren Strecken und/oder in empfindlichen Gebieten den Grenz- bzw. Leitwert überschreitet.

Der Wichtungsfaktor ρ kann entweder als eine "Betroffenendichte" (Anzahl der potentiell betroffenen Personen) oder klassifiziert (1- niedrige Gebietsempfindlichkeit, 3- hohe Gebietsempfindlichkeit) angegeben werden.

¹ Die Berechnung der Lärmimmissionen kann mit jedem Programm erfolgen, welches sich für die Erstellung von Schallimmissionsplänen eignet. Genannt seien beispielhaft die Programme LIMA (Stapelfeldt, Dortmund) oder IMMI (Wölfel, Höchberg bei Würzburg).

3.3 Flächenbeanspruchung

In Diskussionen um die Umweltbewertung des Verkehrs gewinnt seine Flächenbeanspruchung an Bedeutung. Verkehrsflächen können Grün- und Siedlungsbereiche nicht nur verbinden, sondern - bei starker Nutzung durch Fahrzeuge und Fahrzeugverkehr - auch trennen (Trennwirkung).

Verkehrsflächen werden zum Fahren, Gehen und als Aufenthaltsfläche (Parken und Verweilen) genutzt. Die **Größe** der Verkehrsflächen ist ein Indikator für die Versiegelung des Bodens. Außerdem sind die Flächen anderen, konkurrierenden Nutzungen entzogen. Die **Intensität der Nutzung** dieser Flächen durch den fließenden oder ruhenden Verkehr steht als Indikator für "Trennwirkung", Versiegelung und Verkehrsbelastungen. Die Ermittlung der Flächenbeanspruchung erfolgt mit vier Dimensionen¹:

a) Flächenbeanspruchung durch den fließenden Verkehr (Trennwirkung)

Der zeitbewertete Flächenbedarf einer Person wird als Produkt aus der momentanen Flächenbeanspruchung pro Person mit einem spezifischen Verkehrsmittel und der Dauer des Transportvorgangs berechnet.

$$F [m^2 * h/P] = F [m^2/P] * \frac{s [km]}{v [km/h]}$$

F = Fläche; h = Stunde; P = Person; s = Weg; v = Geschwindigkeit

Verkehrsmittel	m ² h / P
Fuß	1,7
Fahrrad	2,8
Pkw	28,3
Bus auf eigener Spur	12,3
Bus in Mischspur	1,3
Gelenkbus auf eigener Spur	8,0
Straßenbahn	9,8
S-Bahn	1,7
ÖPNV (gesamt)	2,8
	m ² h / Kfz
Lkw	395,0
Sattelzug	417,0

Tab. 11 Spezifische Daten zur Flächenbeanspruchung durch den fließenden Verkehr

Der in einem Zeitraum (z. B. ein Tag) entstehende Flächenverbrauch errechnet sich aus dem zeitbewerteten Flächenbedarf einer Person mit einem Verkehrsmittel [m² * h/P] multipliziert mit dem verkehrsmittelspezifischen Aufkommen [Personen/Tag].

$$F [m^2 * h/Tag] = F [m^2 * h/P] * \text{Aufkommen [P/Tag]}.$$

¹ Bracher, T., Uricher, A., Penn-Bressel, G.: Bewertungs- und Berechnungsverfahren zur Flächenbeanspruchung. Texte 41/00, Hg. Umweltbundesamt. Berlin 2000.

b) Flächenbeanspruchung durch den ruhenden Verkehr (Versiegelung)

Die spezifischen Werte für den ruhenden Verkehr errechnen sich aus dem momentanen Flächenbedarf eines geparkten Fahrzeugs (einschließlich der dazugehörigen Bewegungsflächen) und der jeweiligen Aufenthaltsdauer.

Verkehrsmittel	momentan ¹⁾ [m ² /P]
Gehen	-
Fahrrad	2,1
Pkw	11,8
Bus	4,8
Straßenbahn	5
S-Bahn	3,2
	momentan ²⁾ [m ² /Fz]
Lkw	27,5
Sattelzug	45

¹⁾ Werte nach HEINE/PENN-BRESSEL 1995

²⁾ Quelle: StVZO (ohne Breitenzuschläge)

Tab. 12 Ansatz zur Flächenbemessung für den ruhenden Verkehr

c) Fahrbahnfläche

Die Fahrbahnfläche errechnet sich aus der Länge des Straßennetzes und der Straßenbreite, ohne die zum Parken genutzten Flächen. Da Einzeldaten über Fahrspurbreiten und über die Art der Fahrbahnen (bzw. Verkehrsberuhigung) im Nebenstraßennetz in der Regel nicht zur Verfügung stehen, wird dieser Indikator nur für die belastungsrelevanten Straßenabschnitte ermittelt, für die auch die Lärmimmissionsrechnungen erfolgen. Dabei wird vereinfacht von einer einheitlichen Fahrspurbreite (3,25 m) ausgegangen.

Das Flächenangebot für den fließenden Verkehr ergibt sich also durch die Länge in km x Anzahl der Fahrspuren x 3,25 m.

d) Stellplatzfläche

Das Flächenangebot für den ruhenden Verkehr ist die zum Parken angebotene Stellplatzfläche für den gesamten Fahrzeugverkehr. Dabei sind private und öffentliche Stellplatzflächen, auch im Nebenstraßennetz, zu berücksichtigen. Die Übersicht über die in einem Gebiet vorhandenen Stellplätze kann wegen des Anteils an privaten Stellplätzen (Tiefgaragen) aufwendige Recherchen (Schätzungen oder Zählungen) erfordern. Die Berücksichtigung des Radverkehrs kann auf den öffentlichen Raum beschränkt werden.

Zum Vergleich der Varianten untereinander müssen jedoch nur die Variantenunterschiede ermittelt werden. Soweit Stellplatzzahlen nicht vorliegen und nicht mit vertretbarem Aufwand ermittelbar sind, kann die Stellplatzfrage bei der Bewertung von Varianten auf die qualitative Fragestellung reduziert werden, ob die Variante darauf abzielt, mehr, gleich viele oder weniger Kfz-Stellplätze anzubieten als in der Basisvariante.

3.4 Siedlungsstruktur und Sozialverträglichkeit des städtischen Verkehrs

3.4.1 Forschungsstand

Die - in der Regel als Belastung empfundenen - Wirkungen des Verkehrs haben prägenden Einfluss auf Struktur und Gestalt einer Stadt und auf ihre soziale Qualität.

Die Diskussion konzentriert sich neben den flächenbezogenen Darstellungen (Flächenverbrauch, Emissionsbelastungen) auf die straßenraumbezogenen Wirkungen, wobei die einzelnen Straßenabschnitte ggf. nach ihrer Bewertung zusammengefasst dargestellt werden. Bislang hat die Diskussion nicht zu einem allgemein anerkannten Verfahren zur Bewertung von Straßenräumen geführt.

Folgende Faktoren haben für eine siedlungsstrukturelle Bewertung des Verkehrs im Hinblick auf die Qualität von Straßenräumen Bedeutung:

- die **Trennwirkung** durch die von Fahrzeugen genutzten und zu Fuß schlecht oder nicht überquerbaren Straßenräume,
- die **Stadtbeeldwirkung** durch Straßen, die in ihrer baulichen Gestalt und ihren Proportionen das gewachsene Bild einer Stadt beeinträchtigen,
- die Ausstattung von Straßenräumen mit **Bäumen und Pflanzen** (Allee-Charakter).

Eher zu den sozialen Wirkungen des Verkehrsangebots gehören

- die **Unfallbedrohung** durch den Straßenverkehr,
- die lokalen **Beschäftigungswirkungen** in Verbindung mit Verkehr,
- die **Beeinträchtigung alternativer Nutzungen** (Aufenthalt, Spiel),
- die öffentlich angebotenen Mobilitätschancen für die Allgemeinheit (**ÖV-Angebot**) und für Gruppen mit besonderen Anforderungen ("Mobilitätsbehinderte").

Entlastende Wirkungen der Siedlungsstruktur auf den Verkehr werden erwartet:

- bei einer hohen **Nutzungsichte** (z. B. gemessen als Einwohner-Arbeitsplatz-Dichte oder als Siedlungsflächenbedarf zu Gesamtfläche) einer Stadt. Dabei wird davon ausgegangen, dass Nutzungsmischung und eine hohe Nutzungsichte tendenziell zwar zu einer "Stadt der kurzen Wege" und damit zu einer Verringerung des Verkehrsaufwands führt, immissionsseitig lokal dagegen eine hohe Belastung festzustellen ist;
- bei einer hohen Qualität der Straßenräume und der Verkehrsinfrastruktur für Nahmobilität und Aufenthalt. Dabei wird vor allem ein gutes Angebot für die **nichtmotorisierte Mobilität** (Radverkehrsangebot, Fußgängerflächen) betont.

Ansätze der Umweltbewertung des Verkehrs unter Einfluss der hier behandelten Aspekte bestehen in nicht geringer Zahl mit unterschiedlicher Untersuchungstiefe, darunter aus den 80er Jahren Ansätze aus dem Modellvorhaben flächenhafte Verkehrsberuhigung. Im einzelnen wurden folgende, nachstehend dargestellte Ansätze in bezug auf Indikatoren zur Bewertung von Verkehrsbelastungen ausgewählt und ausgewertet:

- der "Berliner Ansatz" (Belastbarkeitsstudie Berlin) (GARBEN/GIEHLER u. a. 1992),
- die Untersuchungen zum "Kommunalen Nutzen des Verkehrs" (ARNOLD/ACKERMANN/HEIMERL/MANN 1995),
- der kompensatorische Ansatz nach MÜLLER 1992.

Einen Überblick über die in diesen Untersuchungen enthaltenen Merkmale und Leitgrößen gibt Tab. 13.

Im Rahmen der "Studie zur ökologischen und stadtverträglichen Belastbarkeit der Berliner Innenstadt durch den Kfz-Verkehr"¹ wurden 1990 für die innerstädtischen Straßenzüge vier Kenngrößen zur Luftschadstoffbelastung, die Lärmbelastung (zwei Merkmale) sowie sechs Merkmale zu Straßenraum und drei Merkmale zur Gefährdung modellhaft errechnet und so bislang fehlende, flächendeckende Belastungsdaten ermittelt. Datenbasis für die Belastungsrechnungen auf diesen Straßen waren die für 1990 vorliegenden Kfz-Zählraten der Senatsverwaltung für Verkehr und Betriebe.

Die Bewertung erfolgte anhand von Orientierungswerten/Leitwerten und Grenzwerten/Alarmwerten, die jeweils im Vorfeld aufgrund gesetzlicher oder politischer Vorgaben (für Lärm/Luftschadstoffe) bzw. aus anderen Quellen entwickelter Einschätzungen beruhen.

Die Ergebnisse sind also straßenabschnitts- und verkehrsbelastungsbezogen.

Im Rahmen eines FE-Vorhabens des Bundesverkehrsministeriums zum "Kommunalen Nutzen des ÖPNV" haben ACKERMANN/ARNOLD/ HEIMERL/MANN die in Tab. 13 dargestellten standardisierten Ansätze zur Ermittlung von Beschäftigtenwirkungen und Verkehrsunfällen empfohlen.

Leider bietet die Studie keine Kennziffer für die Beschäftigungswirkung im ÖPNV, obwohl gerade ÖPNV-Dienstleistungen eine hohe Beschäftigungswirkung haben (hoher Personalkostenanteil der ÖPNV-Unternehmen).

Die Abschätzung der Wirkungen soll danach aus standardisierten Faktoren (z. B. Unfallkosten / Fahrzeugkilometer) erfolgen. Allerdings ist auch dieses Maß nur bedingt zweckmäßig, da es nicht um die Unfallbeteiligung von Fahrzeugen geht, sondern von Menschen. Die Ergebnisse sind in Bezug auf die Verkehrsunfälle unmittelbar von den Fahrleistungen der betrachteten Verkehrsmittel abhängig, also von den Verlagerungen, die sich in einer Variante zwischen MIV und ÖV ergeben. Da die Werte auf die Fahrleistungen bezogen sind, hinter denen sehr verschiedene Verkehrsleistungen stehen, eignen sie sich nicht für einen Vergleich der Unfallträchtigkeit der verschiedenen Verkehrsträger. Ortspezifische Faktoren (z. B. der Bezug zwischen Straßencharakteristik und Unfallhäufigkeit) sind nicht berücksichtigt, ebenso wenig der Radverkehr oder der Fußgängerverkehr.

¹ Die Studie wurde von der IVU - Gesellschaft für Informatik, Verkehrs- und Umweltplanung mbH in Zusammenarbeit mit Akustik Kontor Berlin GmbH und der FGS - Forschungsgruppe Stadt und Verkehr Berlin im Auftrag der Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz durchgeführt (GARBEN/GIEHLER 1992).

Indikator	Merkmal/Leitgrößen	Ausprägung/Leitwert/Bezug	Quelle
Weitere Ansätze			
Straßenraum	Raumaufteilung	Orientierungswert 1,5:1 Alarmwert 2:1 (Fahrbahn: Seitenraum)	(1)
	Breite Seitenraum	(verschiedene Werte je nach Zweck und Straßentyp)	(1)
	Fußgängerdichte	Orientierungswert 310 Fußgänger/Std. und m Alarmwert 720 Fußgänger/Std. und m	(1)
	Wartezeit bei freier Querung	Orientierungswert 6 s Alarmwert 12 s	(1)
	Anzahl Bäume	Orientierungswert > 15 Bäume/100 m Alarmwert 4 Bäume/100 m	(1)
	Grünvolumen	Orientierungswert >10 % des Raumvolumens Alarmwert 2 % des Raumvolumens	(1)
Gefährdung	Unfallkostendichte	Orientierungswert 800/400 TDM Unfallkosten/km Alarmwert 1.600/800 TDM Unfallkosten/km	(1)
	Sichere Überquerung	Orientierungswert keine fehlende mittlere Zeitlücke Alarmwert mehr als 20 s	(1)
	Geschwindigkeit ₈₅ -%-Kennwert	Orientierungs- und Alarmwerte nach Straßentyp und Höchstgeschwindigkeit	(1)
Beschäftigungswirkungen	ein Arbeitsplatz	80.000 DM/Jahr im Straßenunterhalt 150.000 DM/Jahr im Parkraumunterhalt 2 Mio. Pkm im Kfz-Handwerk	(2)
Verkehrsunfälle	Tote	0,014 Tote/Mio. Fahrzeug-km Pkw 0,032 Tote/Mio. Fahrzeug-km Bus 0,140 Tote/Mio. Zug-km Straßenbahn	(2)
	Schwerverletzte	0,357 SV/Mio. Fahrzeug-km Pkw 0,655 SV/Mio. Fahrzeug-km Bus 0,789 SV/Mio. Zug-km Straßenbahn	(2)
	Leichtverletzte	1,441 LV/Mio. Fahrzeug-km Pkw 12,902 LV/Mio. Fahrzeug-km Bus 14,784 LV/Mio. Zug-km Straßenbahn	(2)
	Sachschäden	83.100 DM/Mio. Fahrzeug-km Pkw 19.000 DM/Mio. Fahrzeug-km Bus 41.800 DM/Mio. Zug-km Straßenbahn	(2)
Fußgänger und Radverkehr	Nutzung d. Straßenraums durch Fußgänger und Radfahrer	Anzahl der durch Kfz-Verkehr Belästigten und Gefährdeten in Fg*R/Sp-h	(3)
Flächenaufteilung	Aufteilung der öffentlichen Straßenflächen	Verhältnis der Breite von Fußweg, Radweg und Grünflächen zur Kfz-Verkehrsfläche	(3)
Straßengrün	Ausstattung und Gestaltung des Straßenraums mit Grün	Straße beherrscht den Straßenraum; Grün nur in Vorgärten; verkehrstechnische Details bestimmen den Charakter der Straße	(3)
Quellen: (1) GARBEN/GIEHLER 1992 (2) ARNOLD/ACKERMANN/HEIMERL/MANN 1995 (3) MÜLLER 1992			

Tab. 13 Indikatoren zur quantitativen Beurteilung von Wirkungen des Verkehrs auf Siedlungsstruktur und Sozialverträglichkeit

Ein Bündel von Bewertungsverfahren ist von MÜLLER 1992 in seinem Beitrag "Belastbarkeit der Straßen und der Stadt mit Kfz-Verkehr" zusammengefasst. Er nennt die folgenden Umweltbelastungen "als im weitest gehenden Sinne städtebaulich wirkend bzw. wirksam ...":

- Schadstoffbelastungen (Luftverunreinigungen mit den verschiedenen Abgas-komponenten)
- Lärmbelästigungen (und Erschütterungen),
- Verkehrsunfälle (Unfallrisiko, Unfallgefährdung),

- Trennwirkung/Überquerbarkeit,
- Flächenbeanspruchung/Flächenbelegung (Flächenverbrauch),
- Stadtbild/Straßenbild (Gestaltqualität/Gestaltungsansprüche)

Die Eigenschaften einer Straße mit ihren unterschiedlichen Faktoren, Ausprägungen und der jeweiligen Bedeutung dieser Merkmale hängt von einer Vielzahl von Faktoren wie Nutzungsansprüche und Anspruchsniveau, Aufnahmefähigkeit und Funktionsfähigkeit des vorhandenen Verkehrsangebots usw. ab. Der Kompensationsansatz geht nun davon aus, dass jede Eigenschaft einer Straße zu positiven oder negativen Kompensationen führen kann. Die Bewertungs- und Kompensationsglieder werden dabei den folgenden sechs Faktoren zugeordnet und zusammengerechnet:

- Fußgänger und Radfahrer,
- Flächenaufteilung,
- Grün und Gestaltung,
- Geschwindigkeit,
- tageszeitliche Belastungsschwankungen und
- Schwerverkehr.

Für bestimmte straßenbezogene Fragestellungen ist dieser Ansatz sehr hilfreich; eine Integration in den LCTP-Ansatz erscheint aufgrund des hohen Datenbedarfs jedoch zu aufwändig, da die einzelnen Werte straßenabschnittsbezogen zu ermitteln und abzuwägen sind.

Fazit

Die Bewertung von Varianten als Wirkungsanalyse kann nicht auf einem umfassenden, straßenabschnittsbezogenen Datensatz erfolgen, sondern nur auf der Basis von Verkehrsbelastungen, die für die Planfälle abgeschätzt wurden.

Soweit die Wirkung von Maßnahmen aus den Verkehrsbelastungsergebnissen nicht quantitativ abgeleitet werden kann, kommt eine qualitative Bewertung infrage, die aus der expliziten Zielsetzung der zugrunde gelegten Variante abgeleitet wird.

Die quantitativ ermittelten Teilergebnisse von Varianten einer solchen Bewertung können mit vorhandenen Leit- oder Grenzwerten verglichen oder durch Skalierung relativ vergleichbar gemacht werden. Soweit zwei Varianten miteinander verglichen werden, sollte die Bewertung auf die Aussage "besser/ schlechter" (Nominalskala +/-) beschränkt werden, beim Vergleich von drei und mehr Varianten erscheint die Zuordnung von Werten zu einer Ordinalskala sinnvoller.

Bei der Auswahl der zu betrachtenden Kriterien und bei der nachfolgenden Interpretation der Einzelbewertungen ist zu berücksichtigen, dass verschiedene Kriterien vom selben Ausgangsfaktor abhängen (können), beispielsweise vom Verkehrsaufkommen eines Standorts oder der Verkehrsbelastung durch den MIV.

3.4.2 Kriterium: Siedlungsstruktur / Kompakte Stadt

Für die Siedlungsstruktur ist der Siedlungsflächenbedarf eine sinnvolle Kategorie. Sie sollte als Quotient aus m^2 Siedlungsfläche pro Einwohner ermittelt werden.

Wenn die Ausgangshypothese zutrifft, dass eine kompakte **Stadtstruktur** vom Verkehrsaufkommen her tendenziell positiv beurteilt werden kann, können Maßnahmen auf ihre Konzentrationswirkungen beurteilt werden.

Eine hohe Dichte in einer Stadt kann bedeuten, dass zwar die mittleren Wege zwischen den Einrichtungen kurz sind und damit Fuß- und Radverkehr hohe Verkehrsanteile erreichen können, aber dadurch auch die Kapazität des Straßennetzes begrenzt ist und tendenziell stark ausgelastet wird.

Inwieweit sich dies mit anderen kommunalpolitischen Zielen verträgt, beispielsweise leistungsfähigen Trassen für den Wirtschaftsverkehr oder Platz für Fahrrad- oder Busspuren zu schaffen, bleibt im Einzelfall zu erörtern.

Ein verkehrlicher Indikator für die Qualität einer Stadt ist die Erreichbarkeit von Einrichtungen. Wenn dieser Indikator zur Beschreibung der Stadtstruktur herangezogen wird, sollte eine Verbesserung der Erreichbarkeit positiv, eine Verschlechterung negativ bewertet werden.

Aus dieser Sicht könnten verbesserte Erreichbarkeitsverhältnisse stadtstrukturell verträglich sein (bessere Binnenerschließung), aber gleichzeitig unverträgliche Effekte (Erleichterung der Ein- und Auspendelbeziehungen) aufweisen.

3.4.3 Kriterium: Daseinsvorsorge / Mobilitätsangebot im ÖV ("Grundversorgung")

Im Gegensatz zu den Individualverkehrsmitteln, die bestimmte körperliche Fähigkeiten, Führerschein, Fahrzeugverfügbarkeit und Fahrtauglichkeit voraussetzen, bilden öffentliche Verkehrsmittel mit ihrer fahrplangebundenen Grundversorgung ein Mobilitätsangebot, das auch Individualverkehrsteilnehmern bei Bedarf als "Rückfallebene" zur Verfügung steht. Die ÖPNV-Aufgabenträger haben dazu das im EU-Recht verankerte Ziel einer "ausreichenden Bedienung" zu operationalisieren.

Die Bewertung des öffentlichen Verkehrsangebots kann dabei unter zwei Aspekten erfolgen: die angebotenen Sitz- und Stehplätze und die angebotenen Fahrtmöglichkeiten. Sowohl das Platzangebot wie auch die Haltestellenabfahrtenzahl sind jedoch nur dann sinnvolle Indikatoren, wenn sie sowohl räumlich als auch zeitlich den, zumindest potentiellen, Nachfragewünschen der Bevölkerung entsprechen.

Der Ansatz, sich beim ÖPNV auch auf die Platzkilometer zu beziehen, wurde verschiedentlich kritisiert, da zu große Fahrzeuge und "Le erfahrten" nicht "belohnt" werden dürften, wenn es um Kostenminimierung und Umweltschutz ginge.

Dies gilt prinzipiell auch für die Haltestellenabfahrtendichte (Zahl der Haltestellen mit der jeweiligen Angebotsfrequenz), wobei hier der räumliche Bezug zum Untersuchungsgebiet liegt.

3.4.4 Kriterium: Sozialverträglichkeit

Das Kriterium Sozialverträglichkeit ist vielschichtig. Dabei sind unterschiedliche Rollen von Bedeutung: als Benutzer (Verkehrsteilnehmer) und als Betroffene.

So könnte u. a. einer der Bewertungspunkte die Frage sein, ob Benutzer und Betroffene in Entscheidungsprozesse eingebunden werden, z. B. mittels Fahrgastbeirat, Bürgerinitiative, Einbindung von Anwohnern, Einzelhandel, Verbänden usw.

Im Mittelpunkt sollten bei den sozialen Wirkungen jedoch die Auswirkungen auf die sozial Benachteiligten geprüft werden, ob durch Mobilitätschancen nicht motorisierte Haushaltsmitglieder besser am sozialen Leben teilnehmen können und Chancengleichheit, z. B. bei der Erreichbarkeit von Arbeitsplätzen, besteht.

Für Bewohner und Besucher einer Gegend entscheiden die Faktoren "Trennwirkung" und "Aufenthaltsfläche" über die Qualität der Möglichkeiten, ungestört zu Fuß gehen zu können und Straßenräume und Freiflächen zum Aufenthalt zu nutzen. Diese zur Sozialverträglichkeit zu rechnenden Faktoren werden im Rahmen der Flächenbewertung ermittelt, wobei allerdings die Flächenbeanspruchung durch Fahrbahnen alleine noch kein ausreichendes Indiz dafür ist, dass eine Fläche als Aufenthaltsfläche nutzbar ist. Fußgängerorientierte Maßnahmen können in Varianten unter der Prämisse berücksichtigt werden, dass dies zum Abbau von Trennwirkungen und zur Schaffung von Aufenthaltsflächen beiträgt.

3.4.5 Empfohlene Indikatoren

Bewertungen können ex ante mit Hilfe von Modell- oder Prognoserechnungen erfolgen, oder rein qualitativ durch die Beurteilung der in den zu vergleichenden Varianten explizit aufgeführten Ziel- und Konzeptvorstellungen. Eine ex-post-Bewertung kann erst nach der Umsetzung von Maßnahmen erfolgen (Vorher-Nachher-Vergleich). Je differenzierter die verfügbare Datenbasis ist und je genauer die Planungsgrundlagen sind, um so fundierter sind die jeweiligen Aussageergebnisse.

Es wird empfohlen, die quantitativen Rechnungen zur Variantenbewertung auf wenige einfach zu ermittelnde Indikatoren für Siedlungsstruktur und Daseinsvorsorge zu beschränken, und die aufwendiger zu ermittelnden Indikatoren nicht quantitativ, sondern qualitativ zu beleuchten. Im Einzelnen sind dies die Indikatoren:

Merkmal/Leitgrößen	Ausprägung/Leitwert/Bezug
Nutzungsichte	m ² Siedlungsfläche/Ew.
ÖPNV-Platzangebot	Platz-km/Jahr
ÖPNV-Haltestellenabfahrtsdichte	Abf. * Hst./km ² Siedlungsfläche

Tab. 14 Indikatoren für Siedlungsstruktur und Daseinsvorsorge

Die Anforderungen an einfache Handhabbarkeit in den Kommunen lässt verschiedene wünschenswerte Datenauswertungen (z. B. Fußverkehrsqualität einer Maßnahme, Erarbeitung eines Sicherheitswertes nach Verkehrsmitteln) nicht zu. Eine ex-ante Quantifizierung von Faktoren der Sozialverträglichkeit wird nicht empfohlen,

da die Ermittlung aufgrund des Datenbedarfs zu aufwendig oder mit zu großen Unsicherheiten (Schwankungsbreiten) behaftet wäre.

Deshalb werden im Rahmen der Variantenbewertung fünf Aspekte qualitativ geprüft:

- die Förderung der Fahrradnutzung
- die Fußgängerfreundlichkeit einer Maßnahme
- die Verkehrssicherheit (Unfallverhütung),
- die Einbindung von Betroffenen in die Planung
- die Veränderung des Kfz-Bestands.

Tab. 15 zeigt die gewählten Beziehungen und die gewählte Prämisse zur Beurteilung der Auswirkungen.

Merkmal	Beurteilung einer Zunahme
Fahrradfreundlichkeit	positiv
Fußgängerfreundlichkeit	positiv
Planungspartizipation (Betroffenenbeteiligung)	positiv
Vermeidung von Unfällen	positiv
Kfz-Bestandsveränderung	negativ

Tab. 15 Qualitative Indikatoren der Sozialverträglichkeit

4 Der Variantenvergleich nach dem LCTP-Konzept

4.1 Anwendungsmöglichkeiten

Mit LCTP können die Auswirkungen von Ausgabenverlagerungen aus einem Budget in ein anderes, zukünftiges (Plan-Ist-Vergleich) untersucht werden und alternative Projekte relativ untereinander verglichen werden, wie z. B.

- Investitionsmaßnahmen in die Verkehrsinfrastruktur
- "Neubauvarianten" versus "Instandhaltungsvarianten"
- Änderungen im Verkehrsangebot (z. B. im ÖPNV)
- verkehrsmittelübergreifende Maßnahmen
- systemübergreifende Maßnahmen (z. B. Verbesserung der Nahversorgung im Stadtquartier einerseits und ÖPNV Ausbau andererseits)
- betriebliche Maßnahmen mit Baumaßnahmen (z. B. Bau längerer U-Bahnsteige versus Taktverdichtung)

Auch Stilllegungen/Rückbaumaßnahmen lassen sich berechnen.

Voraussetzung für eine sinnvolle Bewertung von Maßnahmen ist die Möglichkeit zur Abschätzung der Wirkungszusammenhänge. Diese Abschätzung kann durch die Kommune erfolgen, wenn dort entsprechende Erfahrungen oder bereits durchgeführte Berechnungen vorliegen. Die Abschätzung kann jedoch auch einen geeigneten Gutachter erfordern.

Problemadäquate Variantenauswahl

Grundsätzlich kann das Verfahren, wenn die entsprechenden Daten ermittelt werden, auf den Personen- und den Güterverkehr und alle Verkehrsmittel angewendet werden.

Es ist sinnvoll für einen Variantenvergleich durch eine Kommune nur solche Varianten auszuwählen, die auch auf der kommunalen Ebene verkehrspolitisch beeinflussbar sind.

Es ist darauf zu achten, dass die ausgewählten Varianten nicht politisch oder planerisch einseitig festgelegt werden, damit nicht sinnvolle Ergebnisse von vornherein ausgegrenzt werden. Deshalb darf die Variantenfestlegung nicht durch eine Institution übernommen werden, die bereits auf eine bestimmte Maßnahme festgelegt ist.

Zur Abschätzung der Eingangsdaten kann es sinnvoll sein, die Durchführung der LCTP-Anwendung innerhalb der Kommune bei einem Amt oder extern bei einem Gutachterbüro anzusiedeln, das bereits über entsprechende Datengrundlagen verfügt. Es kann sich aber auch empfehlen, einen Aufgabenträger zu wählen, der nicht bereits eine der einzubeziehenden Varianten verfolgt und dadurch vorbeeinflusst ist.

Auswahl von Zeithorizont und Betrachtungsgebiet

Die Feststellung der Varianten bezieht sich auf ein bestimmtes Jahr. Bei der Auswahl der Zeithorizonte existieren folgende Möglichkeiten:

- Es werden verschiedene zeitliche Phasen eines Konzepts miteinander verglichen (z. B. 2000, 2005, 2010), die unterschiedliche Ausbaustufen berücksichtigen, um die Fragestellung zu klären, ob alle Ausbaustufen sinnvoll sind.
- Mehrere Alternativen werden zu einem Zeitpunkt betrachtet.
- Alle Alternativen werden zu mehreren, jeweils aber denselben Zeitpunkten betrachtet.

In allen Fällen muss das Einnahmen-/Ausgabenniveau auf eines der zugrunde gelegten Jahre normiert werden. Dazu sind ggf. Preisänderungen zu berücksichtigen.

Die Ermittlung der Verkehrsnachfrage und die Bestimmung der Umweltwirkungen erfolgt in abzugrenzenden Gebieten. Die Abgrenzung des Gebiets muss aufgrund der Voreinschätzung des Wirkungshorizonts getroffen werden. Dabei sind die verkehrlichen Wirkungen der Maßnahme und die damit verbundenen ökologischen Wirkungen zu berücksichtigen.

Es bietet sich an, die zu prüfenden Varianten systematisch zu entwickeln. Im Rahmen des Variantenvergleichs ist die geeignete "Nullvariante" oder "Basisvariante" einzubeziehen. In der Regel ist dies der Fall "ohne Maßnahme"; bei laufenden Projekten kann dies auch der Fall "bisherige Planung" sein.

4.2 Anforderungen an die Spezifikation von Varianten

4.2.1 Einnahmen und Ausgaben

Aus Gründen der Datenökonomie lassen sich alle, oder nur ein Teil der in der "Firma" zusammengefassten Kostenträger mit ihren Ausgaben und Einnahmen berücksichtigen.

Zu den relevanten Beteiligten gehört bei einer kommunalen Maßnahme in jedem Fall die Kommune selbst, und die ggf. vorhandenen kommunalen Verkehrsbetriebe. Die Einnahmen und Ausgaben der Nutzer sollten insbesondere bei preispolitischen Maßnahmen (z. B. Straßenbenutzungsgebühren oder ÖPNV-Tarifänderungen) einbezogen werden.

Zur Spezifikation der Varianten sind die Ausgaben und Einnahmen aller Beteiligten zu ermitteln und zusammenzustellen. In Tab. 16 sind die benötigten Daten bezogen auf den Personen- und Güterverkehr auf dem Gebiet einer Kommune zusammengestellt.

Träger (Verkehrsdienstleister)			
Verkehrsmittel	1. Nutzer	2. Kommune als Verkehrsdienstleister	3. Nicht-kommunale Verkehrsdienstleister
			Verkehrsunternehmen/Sonstige
Zufußgehen		Festlegung des zu betrachtenden Wegenetzes Ausgaben 1. Investitionskosten 2. Abschreibungszeiträume 3. Unterhaltungskosten ⇒ Unmittelbare Ausgaben ⇒ Mittelbare Ausgaben	
Fahrrad	Ausgaben pro Personenkilometer	Festlegung des zu betrachtenden Straßen- bzw. Wegenetzes Ausgaben 1. Investitionskosten 2. Abschreibungszeiträume 3. Unterhaltungskosten ⇒ Unmittelbare Ausgaben ⇒ Mittelbare Ausgaben	Beispiele für Anbieter: • Servicegesellschaft zum Betrieb von Fahrradstationen Finanzier: Arbeitgeber
ÖPNV	Ausgaben für Fahrscheineinkauf	Festlegung der zu betrachtenden Strecken • Bus • Stadtbahn • S-Bahn • U-Bahn Ausgaben 1. Investitionskosten 2. Abschreibungszeiträume 3. Betriebskosten • Kosten pro Fzkm • Takt • Linien- bzw. Streckenlänge • Betriebszeiten ⇒ Unmittelbare Ausgaben ⇒ Mittelbare Ausgaben Einnahmen • Einnahmen/Verluste durch Fahrscheinverkauf • Sonstige, durch die Maßnahme bedingte Einnahmen	vgl. Spalte Kommune Finanzier: Z. B. Arbeitgeber
Pkw	Ausgaben pro Personenkilometer Parkgebühren Einnahmen durch Einkommenssteuerermäßigung	Festlegung des zu betrachtenden Straßennetzes Ausgaben 1. Investitionskosten 2. Abschreibungszeiträume 3. Unterhaltungskosten ⇒ Unmittelbare Ausgaben ⇒ Mittelbare Ausgaben	Beispiele für Anbieter: • Parkhausgesellschaft • Taxiunternehmen Finanzier: z. B. Arbeitgeber für Firmenparkplätze oder als Zuschussgeber für Privatwagen, die auch dienstlich genutzt werden, oder Dienstwagen, die auch privat genutzt werden können
Lkw	Kosten pro Fahrzeugkilometer	Festlegung des zu betrachtenden Straßennetzes Ausgaben 1. Investitionskosten 2. Abschreibungszeiträume 3. Unterhaltungskosten ⇒ Unmittelbare Ausgaben ⇒ Mittelbare Ausgaben Einnahmen	

Tab. 16 Benötigte Daten der Beteiligten zur Ermittlung der Einnahmen und Ausgaben

Die Ausgaben für die Investitionen sind den Planunterlagen für die Maßnahmen zu entnehmen oder zu berechnen. Anhaltswerte für Kosten von Investitionsmaßnahmen können Kapitel 6 (Beispiele für die Bewertung von Investitionsmaßnahmen) des Leitfadens¹ entnommen werden. Dort sind ebenfalls Werte für die Abschreibungszeiträume von Straßen-, Bahn- und ÖSPV Investitionsmaßnahmen zusammengestellt. Die unmittelbaren Ausgaben pro Jahr enthalten die abgeschriebenen Investitionskosten und die jährlich anfallenden Betriebs- und Unterhaltungskosten. Weiter sind die Ausgaben der (privaten) Nutzer und eventuell von Unternehmen zu berücksichtigen, die teilweise gleichzeitig Einnahmen der Kommunen darstellen. Die mittelbaren Ausgaben werden mit Hilfe der im Kapitel "Festlegung und Kosten der Untersuchungsvarianten" enthaltenen Prozentsätze für die einzelnen Verkehrsmittel ermittelt und zu den unmittelbaren Ausgaben addiert.

4.2.2 Ausgangsdaten der Verkehrsnachfrage

Nachfragedaten werden sowohl für das LCTP-Tableau als auch für die Kostenermittlung bzw. Erlöseinschätzung der in den einzelnen Varianten getroffenen Maßnahmen benötigt, soweit deren Kosten in direktem Bezug zum Verkehrsaufkommen bzw. der Verkehrsleistung stehen.

Für Analysen zum Personenverkehr werden die Kenngrößen "Kfz-Kilometer im MIV" sowie die Fahrtenzahlen für MIV, ÖV und Rad benötigt. Für die Belastungsrechnungen zur verkehrlichen und ökologischen Bewertung von Varianten sind in erster Linie die Belastungswerte im MIV (Verkehrsaufkommen und Verkehrsumlegung) maßgeblich. Für die ökonomische Bewertung werden auch die Fahrgastzahlen des öffentlichen Verkehrs (Verkehrsaufkommen) benötigt. Je nach Variante sind darüber hinaus Nachfragedaten für Rad-, Wirtschafts- oder Fußverkehr erforderlich.

Soweit bei der Bewertung von Varianten auch die Einnahmen und Ausgaben der Benutzer zu betrachten sind, erfolgt deren Berechnung verkehrsleistungsbezogen über spezifische Kostensätze je Personenkilometer. In diesem Fall sind auch Verkehrsleistungsdaten des Radverkehrs zu ermitteln.

Für die nicht örtlich zur Verfügung stehenden Daten bietet sich in der Regel die Einbeziehung von Vergleichswerten aus anderen Untersuchungen / Orten an. Dabei muss die Frage der Übertragbarkeit im Einzelfall (typische Verhältnisse?) beurteilt werden.

Aufbau der IV-Datenbasis

Die Verkehrsumlegung auf Straßenabschnitte kann mit einem Umlegungsmodell erfolgen. Neben den Pkw-Belastungen sind Schätzungen für den Güterverkehrsanteil erforderlich. Belastungsdaten für Bundesfernstraßen werden bundesweit erhoben. Ferner sind in der Regel die für die Verkehrsplanung vor Ort verwendeten Daten nutzbar. Solche Daten liegen in der Regel in jeder Gemeinde vor.

¹ Anlage zum vorhandenen Schlussbericht: Leitfaden - LCTP-Anwendung in Kommunen.

Aufbau der ÖV-Datenbasis

Die Nachfragebasis für die ÖPNV-Matrix muss aufgrund der ganz unterschiedlichen örtlichen Bedeutung des ÖPNV ortsspezifisch geschätzt werden. Dazu sind in der Regel vorhandene Daten zu nutzen. Geeignete Datenquellen können Verkehrsdaten sein aus

- Haushaltsbefragungen,
- Fahrgastzählungen oder
- bisherigen Untersuchungen zur Verkehrsentwicklung.

Je nach Gebiet und Angebot ist eine sinnvolle räumliche und sachliche Abgrenzung zu treffen, die die relevanten Größenordnungen umfasst. In der Regel wird nur das Kommunale ÖV-Angebot zu betrachten sein, und es scheidet deshalb die Berücksichtigung von Einzelangeboten aus (z. B. einzelne Regionalbuslinie, Berücksichtigung des Fernverkehrs).

4.2.3 Schätzung des veränderten Verkehrsverhaltens

Verkehrsmodelle

Zur Wirkungsanalyse von Varianten ist eine plausible Schätzung der maßnahmebedingten Veränderung des Verkehrsverhaltens erforderlich. Die Veränderungen der Verkehrsnachfrage sind durch geeignete Verfahren zu ermitteln. Die notwendigen Kenngrößen sind:

- veränderte Verkehrsaufkommenswerte nach Verkehrsträgern (modal split) und
- veränderte Verkehrsleistungen der einzelnen Verkehrsträger.

Für diese Schätzung kommt zunächst der **Einsatz herkömmlicher Verkehrsmodelle** infrage, der in vielen Städten bzw. bei deren Gutachtern ohnehin praktiziert wird.

Reisezeitorientierte Nachfrageschätzung

In den Verkehrsmodellen wird die veränderte Verkehrsnachfrage in erster Linie auf veränderte Reisezeitangebote (Geschwindigkeiten) der einzelnen Verkehrsmittel zurückgeführt. Dabei sind die Ortsveränderungen insgesamt, also von Haus zu Haus (Quelle zu Ziel) zu betrachten. Die Reisezeiten umfassen Fahrzeiten und Zugangszeiten, beispielsweise Wartezeiten und Gehzeiten und zur Haltestelle. Widerstände, beispielsweise beim Umsteigen, werden umgerechnet und durch Reisezeitveränderungen berücksichtigt.

Vereinfachter Elastizitätsmodellansatz

Während die Verkehrsnachfrage bei komplexen Maßnahmen nur durch ein EDV-Modell abgebildet werden kann, bietet sich bei einfachen Fragestellungen ein vereinfachter elastizitätsbezogener Ansatz zur Ermittlung der angebotsinduzierten Nachfrageänderungen an.

Elastizitäten ermöglichen die Schätzung prozentualer Nachfrageänderungen, wenn relative Angebotsveränderungen bekannt sind. Mit Elastizitäten lassen sich die aufwendigen Datenerfassungs- und Rechenschritte von Verkehrsmodellen teilweise vermeiden, die zur Berechnung der Verkehrsnachfrage und ihrer Veränderung bei Maßnahmen ansonsten erforderlich sind.

Bei Varianten, bei denen nur das Angebot eines (Haupt-)Verkehrsmittels verändert wird, kann auf ein aufwendiges EDV-Modell verzichtet werden, wenn die Annahme getroffen wird, dass das Verkehrsaufkommen aller Verkehrsträger insgesamt konstant ist, und nur Verkehrsverlagerungen zwischen MIV, ÖPNV und Fahrradverkehr abzuschätzen sind.

Die Nutzung von Reisezeitelastizitäten basiert auf stark vereinfachenden Annahmen über die Wirkung von Maßnahmen auf den Verkehr, wie sie zwar in der klassischen Verkehrsplanung üblich sind, jedoch auch kritisiert werden:

- Die einzige Wirkung einer Maßnahme sei die Verlagerung des Verkehrs zwischen Verkehrsmitteln
- Die Angebotsveränderungen einer Variante betreffen nur einen einzigen Verkehrsträger
- Veränderungen von Kosten und Qualitäten fallen nicht ins Gewicht
- Das Niveau der Verkehrsnachfrage bleibt fest (kein induzierter Verkehr)
- Die räumliche Verteilung des Verkehrs bleibt fest (Annahme fester Quell-Ziel-Matrizen)

Wer verhält sich eher elastisch und wer unelastisch?

Die Elastizität ist ein Maß für die Bereitschaft, auf Angebotsveränderungen zu reagieren. Diese Bereitschaft steht in engem Zusammenhang mit den übrigen Tätigkeiten, den verfügbaren Alternativen und dem "Fahrtzweck" einer Person bzw. Gruppe.

"Dringliche Fahrten", das sind tendenzielle Geschäftsfahrten und die Fahrten von Berufstätigen, Schülern (Schulweg) und Betreuungspersonen von Kindern, sind eher unelastisch, die Wege von Personen mit flexibler Zeiteinteilung im Alltag eher elastisch. Geschäfts- und Berufsverkehrsfahrten weisen also eher niedrige Elastizitäten auf, während z. B. Einkaufs- und Freizeitverkehr und verlagerbare Kurzstreckenwege eher höhere Elastizitäten aufweisen.

Zu- und Abgangswege und Wartezeiten außerhalb des Fahrzeugs werden eher als unangenehm (höhere Elastizität) empfunden; dagegen sind Fahr- und Standzeiten im Fahrzeug eher unelastisch. Individualverkehrsmittel (MIV, Rad) werden eher als angenehmer empfunden (niedrigere Elastizität), und öffentliche Verkehrsmittel eher als unangenehm (höhere Elastizität); Schienenverkehrsmittel weisen niedrigere Elastizitäten auf als Busse.

Über die Einbeziehung von Nachfrageelastizitäten und die wahrnehmungsspezifisch subjektive Wichtung der verschiedenen Zeitkomponenten Fahrzeit, Wartezeit und Fußwegzeit können erste Rückschlüsse auf die Zahl der durch Reisezeitveränderungen gewonnenen oder verlorenen Fahrgäste gewonnen werden.

Die Nachfrageelastizität ist die Kennziffer, die Veränderungen der Nachfrage aufgrund von Veränderungen im Verkehrsangebot beschreibt. Die nachstehende For-

mel zeigt die Vorgehensweise für die Berechnung der Nachfragemenge bei Berücksichtigung von Reisezeitelastizitäten:

$$N_{Var} = N_{Bez} (1 + (t_{Var} - t_{Bez}) / t_{Bez} * E)$$

N = Nachfragemenge (Var = Variante; Bez = Bezugsfall),

t = Reisezeit, E = Elastizität

In der Regel sind Elastizitäten als Ergebnisse empirischer Untersuchungen ermittelt worden.

Zur Ermittlung der Elastizitäten des ÖPNV wurden in einer aktuellen Schweizer Studie verschiedene Datenquellen der letzten Jahre ausgewertet. Danach wurden folgende Werte empfohlen (VRTIC 2001):

Elastizitäten	ÖV- Stadt- verkehr	ÖV- Fern- verkehr	MIV- Stadt	MIV- Fern	PW- Bestand
ÖV-Angebot*	0.25/0.35	0.3/0.45			
ÖV-Preis**	-0.2/-0.3	-0.25/-0.4			
Einkommen	0.3/0.6	0.35/0.7	0.34	0.6/0.7	0.28
PW-Bestand	-0.4/-0.6		1.00	1.00	
Geschwindigkeit MIV	-0.7/-1.0		0.3/0.45	0.3/0.5	
PW-Kosten			-0.01	-0.03	-0.10
ÖV-Fahrzeit		-0.6/-1.0			

(*) Betriebsleistungen (Fahrzeugkilometer)

(**) Tarifindizes

Tab. 17 Empfohlene Nachfrageelastizitäten für ÖV und MIV

Elastizitätsschätzungen für den Fahrradverkehr sind nicht bekannt.

4.2.4 Schätzung der Verlagerungsrichtung

Die Frage, auf welche Verkehrsmittel die "verlagerbaren" Verkehrsteilnehmer umsteigen, wird auf der Basis von Substitutionstabellen¹ geschätzt. Dabei wird die Nachfrage zur Bestimmung der Substitutionseffekte in drei Distanzklassen eingeteilt, da davon ausgegangen wird, dass sich die Verlagerungswirkungen je nach Entfernung eines Wegs voneinander unterscheiden.

Für den Fahrradverkehr gibt es bislang nur wenig empirisch fundiertes Material über die Determinanten der Verkehrsnachfrage. Da sich die Fahrradnutzung trotz ähnli-

¹ Der Vorschlag, Substitutionstabellen zu nutzen, erfolgt in Anlehnung an ARNOLD/ACKERMANN/HEIMERL/MANN 1995. Der Radverkehrsanteil der dort betrachteten Städte wird der Klasse bis 14 % zugeordnet. Die vorgeschlagenen Tabellen sollten durch geeignete empirische Untersuchungen fundiert werden.

cher Infrastruktur und Reiseweiten von Ort zu Ort erheblich voneinander unterscheidet¹, erfolgt die Schätzung in zwei etwa gleich große Klassen, die die fahrradbezogene Einstellung der Bevölkerung eines Ortes widerspiegeln. Eine Zusammenstellung von modal-split-Daten aus Untersuchungen zur Radverkehrsnutzung (vgl. BMV 1991) weist für 17 deutsche Städte eine Bandbreite zwischen 3 % und 29 % auf. Der Median liegt bei 14 %. Die Einteilung von Orten erfolgt nach ihrem gegenwärtigen modal split (Fahrradanteil über 14 % oder unter 14 %).

Für den ÖV gilt folgende Substitutionstabelle:

		kommunaler Radverkehrsanteil über 14 %		kommunaler Radverkehrsanteil unter 14 %	
Distanzklasse		zum bzw. vom Rad	zum bzw. vom MIV	zum bzw. vom Rad	zum bzw. vom MIV
1	bis 4 km	2/3	1/3	1/3	2/3
2	4 - 8 km	2/5	3/5	1/5	4/5
3	über 8 km	0	1/1	0	1/1

Tab. 18 Substitutionstabelle (Verlagerungsrichtung) für ÖV-Maßnahmen

Beispiel: Es wird eine ÖPNV-Maßnahme durchgeführt, durch die die ÖV-Reisezeit verringert wird. Das ÖV-Verkehrsaufkommen nimmt entsprechend des gewählten Elastizitätswerts (von z. B. -0,8) bei 10 % Beschleunigung von zunächst 1.000 Fahrgästen auf 1.080 Fahrgäste zu. In einer Stadt mit einem Radverkehrsanteil über 14 % kommen dann 25 der neuen ÖV-Fahrgäste vom Fahrrad und 3/5 vom MIV, also 32 ehemalige Radfahrer und 48 ehemalige MIV-Nutzer.

Dies bedeutet, dass dort, wo der Radverkehrsanteil bereits höher ist, auch das Potential der Veränderung des Radverkehrsaufkommens (in beiden Richtungen!) höher ist als dort, wo ein größerer Teil der Bevölkerung das Fahrrad als Verkehrsmittel ignoriert. Die übrigen Fahrgäste sind - bei angenommener konstanter Quelle-Ziel-Matrix -Verlagerungen von und zum MIV. Über große Distanzen beschränken sich die Verlagerungspotentiale auf den motorisierten Verkehr.

Für den MIV gilt eine entsprechende Tabelle:

		kommunaler Radverkehrsanteil über 14 %		kommunaler Radverkehrsanteil unter 14 %	
Distanzklasse		zum bzw. vom ÖPNV	zum bzw. vom Rad	zum bzw. vom ÖPNV	zum bzw. vom Rad
1	bis 4 km	1/3	2/3	2/3	1/3
2	4 - 8 km	3/5	2/5	4/5	1/5
3	über 8 km	1/1	0	1/1	0

Tab. 19 Substitutionstabelle (Verlagerungsrichtung) für MIV-Maßnahmen

Für den Radverkehr wird keine Tabelle dargestellt. Es wird hier davon ausgegangen, dass bei allen Distanzen in beiden Klassen jeweils die Hälfte der Radfahrer von bzw. zum ÖPNV und MIV überwandern.

¹ Dies wird in der einschlägigen Literatur durch den Begriff "fahrradfreundliches Klima" (Fahrradklima) erklärt - vgl. BMV 1991

Entsprechend der Substitutionstabellen wird die Zahl der mit der Elastizitätsformel ermittelten Verkehrsteilnehmer auf die jeweils anderen Verkehrsmittel verlagert. Daraus resultierend bekommt man "neue" Quelle-Ziel-Beziehungen für den MIV, entsprechende Fahrgastdaten für den ÖV und für die Radverkehrsmengen.

4.3 Erste Testanwendung in Freiburg

4.3.1 Aufgabenstellung

Ein erstes Testvorhaben zur Erprobung des LCTP-Ansatzes für den Variantenvergleich wurde 1997/98 an einem Beispiel aus Freiburg durchgeführt.

Anhand von drei Varianten wurde getestet, welchen Beitrag das mit dem LCTP-Ansatz vorgeschlagene mehrdimensionale Bewertungsinstrumentarium zur Kosten- und Umweltbewertung liefern kann.

Der Testfall betraf die Erschließung des ältesten und größten Gewerbegebiets Freiburgs. Es liegt im Norden der Stadt, etwa 3 km von der Altstadt entfernt, und umfasst eine Fläche von ca. 250 Hektar. Insgesamt sind dort 500 Firmen mit ca. 10.000 Beschäftigten gemeldet. Drei Angebotsvarianten sollten die fortschrittliche ökologische Orientierung Freiburgs aufnehmen und realistische Diskussionsgrundlagen für die Verkehrsentwicklung bieten.

Aus einer 1992 durchgeführten Erhebung ist bekannt, dass der größte Teil der Beschäftigten nicht in Freiburg, sondern in umliegenden Gemeinden wohnt. Ungefähr die Hälfte der Beschäftigten wohnt in einem Umkreis von 5 km des Industriegebiets Nord.

Die Planungen der Stadt Freiburg sahen vor, den südlichen Teil des Flugplatzes im Gewerbegebiet als Messegelände zu nutzen, die Universität auszubauen und die Ansiedlung eines Recyclingunternehmens und eines städtischen Betriebshofs zu vergrößern. Daneben sollte die Anbindung und Erschließung des Gebiets durch eine Stadtbahnlinie deutlich verbessert werden, und im Rahmen des Konzepts "Breisgau S-Bahn 2005" waren zwei tangentielle regionale S-Bahn-Verbindungen geplant. Ferner sollen aus allen Richtungen auch gute Radverkehrsverbindungen geschaffen werden.

Die Betriebe liegen in max. 2 km Entfernung zu den neuen S-Bahn-Haltepunkten bzw. zu den Stadtbahnhaltestellen. Da eine vollständige fußläufige Erschließung des Industriegebietes von den Bahnhöfen aus wegen der Entfernungen nicht möglich sein wird, kommen bei längeren Wegen, also etwa ab 12 Minuten Dauer, Fahrradnutzung und Zubringerbus infrage.

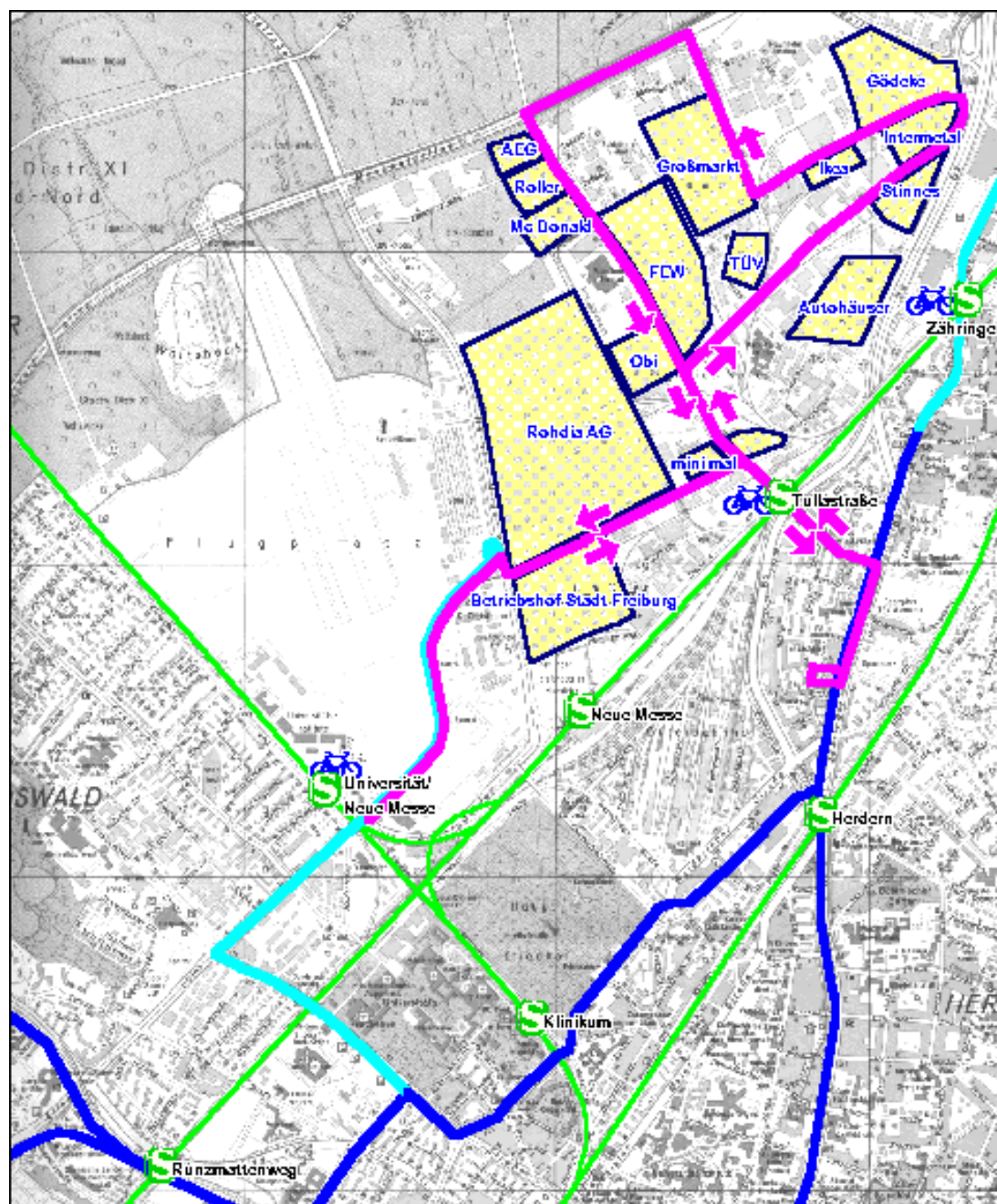


Abb. 8 Lage und mögliche ÖPNV-Linien des Freiburger "Industriegebiet Nord"

In der ersten Variante "BusMax" übernehmen Busse die innerstädtische Anbindung und die weitere Flächenerschließung des Industriegebiets Nord. Das Busangebot wurde auf den SPNV ausgerichtet, d. h. an die neuen Haltepunkte der "Breisgau S-Bahn" und die Stadtbahn angebunden.

Die regionale Anbindung des Industriegebiets Nord in der Variante "BahnMax" erfolgt mit der Eisenbahn ("Breisgau S-Bahn"). Eine Stadtbahnstrecke zur Anbindung des Industriegebiets Nord wurde von der Fehrenbachallee/Ecke Breisacher Straße über die Berliner Allee zur "Neuen Messe" und bis zur Wendeschleife "Quartier St. Christophe" gebaut. Eine tangentielle Anbindung durch die Stadtbahn erfolgte durch

die neue Linie nach Gundelfingen über Zähringen. Der Busverkehr (VAG-Linien) wurde durch die Stadtbahnanbindung weitgehend ersetzt.

Durch eine Reihe von Maßnahmen erfolgte in der "RadMax"-Variante eine deutliche Angebotsverbesserung für das Fahrrad als Erschließungsverkehrsmittel. Dabei wurde vor allem das Angebot für den "Bike & Ride"-Verkehr (Verknüpfung von Fahrrad und Schienenverkehr) erheblich verbessert und das Fahrrad als Erschließungsverkehrsmittel im Industriegebiet Nord gefördert. Der Busverkehr (VAG-Linien) wurde reduziert und auf die neuen Schienenanbindungen ausgerichtet.

In Variante RadMax wurden für den "Nachtransport" der Verkehrsteilnehmer, die einen Bahnhof/Haltepunkt am Rande des Industriegebiets mit einem Schienenverkehrsmittel erreichen und von dort zu ihrem Ziel gelangen müssen, gemeinsam mit den ansässigen Betrieben zusätzlich hochwertige Angebote für die Fahrradnutzung im Nachtransport der öffentlichen Verkehrsmittel (vor allem "Breisgau S-Bahn") unterstellt:

- Öffnung von Werkszugängen an den relevanten Zufahrtsrichtungen,
- Einrichtung gut erreichbarer und gut geschützter Fahrradstellplätze, von Umkleide- und Duscheinrichtungen und Schließfächern,
- Angebote von Diensträdern für Mitarbeiter und Kunden,
- finanzielle Förderung der Fahrradnutzung im Berufsverkehr durch betriebliche Modelle, z. B. die Überlassung von Chipkarten für die "Weißen Räder" (s. u.), die persönliche Überlassung von geleasteten Rädern bzw. von Mieträdern, Zuschüsse zu Privaträdern oder zur Fahrradnutzung an sich (Fahrradbonus) oder, bei Betrieben mit "Job-Ticket": Integration von Bike & Ride in das Job-Ticket.

Um die neuen Dienstleistungen zu realisieren, wurde eine eigene Servicegesellschaft konzipiert. Die Servicegesellschaft kann durch ein Privatunternehmen, durch die öffentlichen Verkehrsbetriebe (VAG, DB AG, SWEG), den Aufgabenträger "Zweckverband Regio Nahverkehr Freiburg" (ZRF) oder durch die Kommune betrieben werden.

- Durch die Servicegesellschaft werden **öffentliche Fahrräder** angeboten. Außerdem:
- automatisierte Fahrradparkhäuser, an Stellplätzen mit geringer Frequenz auch Fahrradboxen,
- Fahrräder für Groß- und Einzelkunden auf Miet- und Leasingbasis,
- Wartung und Serviceleistungen für eingestellte Fahrräder,
- ein mobiles Fahrradreparatursystem¹
- Regen- und Schlechtwetterschutz, Zubehör/Handel und Serviceangebote,
- ggf. Kurierdienste, Anhängervermietung, Schließfachservice etc.

¹ Z. B. kommt nach dem Modell "bike doctor" der Gerhard & Bollem GbR Düsseldorf ein Werkstatt-fahrzeug als Pannenhelfer oder für ganz alltägliche Reparaturen und Inspektionen zum Kunden. Das mobile Fahrradreparatursystem besteht aus Mechaniker, Spezialrad, Werkzeug-/Ersatzteilkoffer und Funktelefon. Es arbeitet mit Terminabsprachen, bietet aber auch die Möglichkeit der sofortigen Pannenhilfe. Der bike doctor ist über ein Funktelefon ständig erreichbar und werbewirksam im Stadtgebiet unterwegs. Bei der Instandsetzung nicht fahrbereiter Fahrräder (Plattfuß, Kettenriß usw.) erspart dies dem Kunden den lästigen Transport mit Auto oder Bahn. Das System wird inzwischen in 8 deutschen Städten praktiziert. Quelle: Angaben des Systemanbieters (internet).

- Den Betrieben wurden an Haltestellen, Bahnhöfen sowie auf dem Werksgelände abschließbare Fahrradboxen und Gemeinschaftsgaragen mit Sicherheitsvorkehrungen angeboten.

Als Zusatzangebot bietet die Servicegesellschaft an Tagen mit schlechtem Wetter an jeder der drei Servicestationen einen kostenlosen **"Schlechtwetter-Shuttle"** mit Sammeltaxen (begrenzte Kapazität).

Um die Varianten gut miteinander vergleichen zu können, wurden alle drei Varianten jeweils auf das Jahr 2000 bezogen. Die entsprechenden Kosten und Nachfragewirkungen wurden für das Jahr 2000 abgeschätzt.

4.3.2 Ermittlung der Nachfrage- und Kostendaten

Für die Belastungsrechnungen zur verkehrlichen und ökologischen Bewertung von Varianten waren in erster Linie Daten zur Verkehrsnachfrage des Pkw-Verkehrs und ergänzende Daten über die Lkw-Nutzung maßgeblich.

Für die ökonomische Bewertung sind auch die Fahrgastzahlen des öffentlichen Verkehrs erforderlich.

Zusätzliche Nachfragedaten wurden zur Ermittlung der Aufwendungen für die Feinerschließung der drei Varianten benötigt. Die Kostenermittlung bzw. Erlöseinschätzung der in den einzelnen Varianten getroffenen Maßnahmen steht in direktem Bezug zu den Nachfragedaten (z. B. bei der Anzahl der bereitzustellenden Fahrradstellplätze oder Gratisfahrräder).

Die Datenbasis der Verkehrsnachfrage wurde auf der Grundlage vorhandener Quell-Ziel-Matrizen geschätzt. Die Angebotsveränderungen der Varianten wurden als Reisezeitänderungen dargestellt. Mithilfe des vorn entwickelten elastizitätsbezogenen Ansatzes wurden angebotsinduzierte Nachfrageänderungen für die relevanten Verkehrsbeziehungen (Quell-Ziel-Beziehungen ins Industriegebiet Nord) geschätzt.

Veränderungen der Verkehrsmittelnutzung

Reisezeitermittlung

Der Variantenvergleich erfolgte auf der Grundlage von Reisezeitänderungen. Da sich die Varianten im Hinblick auf ihre Erschließungsqualität im Nachtransport unterscheiden, sind die hier zweckmäßigerweise zu berücksichtigenden Komponenten die

- Fahrzeiten (mit den Komponenten reine Fahrzeit, Umsteige und Wartezeiten und Zugangszeiten im Vortransport und
- Zugangszeiten im Nachtransport.

Die reinen Fahrzeiten ergaben sich aus der linienbezogenen Datenaufnahme mithilfe einer geeigneten Software (hier: VISUM-ÖPNV).

Für Zugangszeiten zum ÖPNV als Hauptverkehrsmittel wird die kürzere Zeit gewählt, die eine Radfahrt oder ein Fußweg dauern würde. Dazu wurden zunächst die Fußgängerreisezeiten für die Zu- und Abgangswege zu den Haltestellen der Verkehrszellen im Untersuchungsgebiet aufgrund der räumlichen Struktur für jede der drei Varianten speziell geschätzt.

Hauptverkehrsmittel

Die Ergebnisse der Berechnungen (Kfz-Kilometer im Pkw/MIV und Fahrtenzahlen für Pkw/MIV, ÖPNV und Rad) sind in Tab. 20 enthalten. Die Busvarianten wurden von den potentiellen ÖPNV-Kunden weniger akzeptiert als die BahnMax-Variante, die RadMax-Varianten dagegen mehr. Dies erscheint insoweit plausibel, als das Busangebot vor allem eine örtliche Verbesserung (Direktverkehre) darstellt, die RadMax-Variante jedoch für Umsteiger von den S-Bahnen Erleichterung bringt. Auch Radfahrer stiegen verstärkt um auf ÖPNV + Rad. Der für die Variante BahnMax ermittelte Basiswert bildet den Bezugsmaßstab für die beiden anderen Varianten und wird deshalb als "0" angesetzt.

		BusMax	BahnMax	RadMax
Kfz-Fahrleistungen (Pkw/MIV)	Kfz-km/Tag	5.098	0	-11.744
Pkw/MIV-Fahrten	Anzahl/Tag	330	0	-310
ÖPNV-Fahrten ³⁾	Anzahl/Tag	-727	0	581
Rad-Fahrten	Anzahl/Tag	397	0	-271

³⁾ einschl. Bike+Ride

Tab. 20 Verkehrsnachfrageergebnisse der Varianten im Vergleich zur Variante BahnMax

Zugangsverkehrsmittel

Eine spezielle Darstellung der Verkehrsmengen der Zugangsverkehrsmittel erfolgte hier für die Variante RadMax, da diese Daten zur Ermittlung der anfallenden Kosten der Servicegesellschaft maßgeblich sind. Die ermittelten Eckdaten beruhen auf plausiblen Annahmen. Eine Modellschätzung konnte mangels empirischer Datengrundlagen nicht erfolgen.

- 2.000 der 10.000 mit allen Verkehrsmitteln täglich erwarteten Pendler und Besucher des Industriegebiets Nord (ohne Messe) nutzen die entsprechenden drei Bahnhöfe der Eisenbahn ("Breisgau S-Bahn") bzw. die benachbarten Stadtbahnhaltestellen, an denen Servicestationen vorgesehen sind.
- 50 % (= 1.000 Personen) haben ihr Ziel im fußläufigen Bereich um die Station bzw. fahren mit der verbleibenden Buslinie,
- 10 % (= 200 Personen) nutzen Angebote zur Fahrradmitnahme (z. B. außerhalb der Spitze oder entgegen der Lastrichtung) und fahren mit dem eigenen Rad bis zum Ziel,
- 40 % (= 800 Personen) nutzen das Bike & Ride-Angebot für den Nachtransport.
- Die genannten Pendler unternehmen dabei täglich jeweils Hin- und Rückfahrten.

Einnahmen und Ausgaben

Die Berechnungen enthalten bei den Einnahmen und Ausgaben

- Investitionskosten der Kommune und der Verkehrsunternehmen (ÖPNV-Betrieb und Radservicegesellschaft)
- Laufende Kosten des ÖPNV
- Erlöse durch Fahrkartenverkauf
- Ausgaben und Einnahmen der Radservicegesellschaft
- Mittelbare Ausgaben

Tab. 21 zeigt, wie zunächst für das jeweilige Betriebsangebot die Kosten der Varianten berechnet wurden. Die BusMax-Variante erweist sich gegenüber den anderen beiden Varianten am teuersten.

	DM/ km	Linien- länge [km]	Umlauf- länge [km]	Um- läufe/ Tag	Betriebs- stunden/ Jahr	DM/Jahr	Gesamtkosten		
							BusMax	BahnMax	RadMax
Stadtbahn "Neue Messe"	7,50	4,20	8,40	90	300	1.701.000		1.701.000	1.701.000
Bus Max									
Linie A	6,00	6,93	6,93	80	300	997.920	997.920		
Linie B	6,00	10,76	21,52	50	260	1.678.560	1.678.560		
Linie C	6,00	7,70	15,39	90	300	2.493.180	2.493.180		
BahnMax									
1 Linie	6,00	11,09	11,09	100	300	1.996.800		1.996.800	
RadMax									
Linie A	6,00	6,93	6,93	120	300	1.497.600			1.497.600
Service- gesellschaft	-	-	-	-	-	481.000			481.000
Gesamt							5.169.660	3.697.800	3.679.000

Tab. 21 Unmittelbare laufende Ausgaben der Varianten pro Jahr (ohne Maßnahmen, die allen Varianten zugrunde liegen)

Die Investitionen müssen auf den jeweils jahresbezogenen Betrag abgeschrieben werden. Die folgende Tabelle zeigt die Einzelpositionen und den angesetzten Abschreibungszeitraum im Überblick.

	Abschrei- bungszeitraum	BusMax	BahnMax	RadMax
	Jahre	[Mio. DM]	[Mio. DM]	[Mio. DM]
Stadtbahnneubaustrecke Neue Messe bis Quart. St. Chr.	36		50,00	50,00
Umbau Bushaltestellen	26	4,00	2,00	0,50
Busvorrangschaltungen	26	1,00	0,50	
Bike & Ride an Haltestellen	26	0,30	0,30	
Infrastruktur Fahrrad	26			3,12
Gesamtausgaben		5,30	52,80	53,62
Jährliche Abschreibung		0,20	1,50	1,53

Tab. 22 Investitionen in den einzelnen Varianten

Für die mittelbaren Ausgaben jeder Variante stehen als Berechnungsindikatoren die für ein Untersuchungsjahr in Freiburg ermittelten Prozentsätze zur Verfügung. Danach betrug das Verhältnis der mittelbaren Ausgaben für öffentliche Verkehrsmittel 24,5 % der unmittelbaren Ausgaben der Stadt. Für den Fall der in RadMax konzipierten Servicegesellschaft wird davon ausgegangen, dass die Stadt nur die Hälfte des Zuschusses übernimmt und nur dafür ebenfalls mittelbare Ausgaben in Höhe von 24,5% berücksichtigen muss. Dieser Wert wird auf die entsprechenden unmittelbaren Ausgaben dazugeschlagen. Die mittelbaren Ausgaben errechnen sich danach wie folgt:

Varianten	Bus Max [Mio. DM]	Bahn Max [Mio. DM]	Rad Max [Mio. DM]
a) unmittelbare Ausgaben			
laufende Ausgaben/Jahr	5,17	3,70	3,68
Abschreibung aus Investitionen/Jahr	0,20	1,50	1,53
Betrag der unmittelbaren Ausgaben/Jahr	5,36	5,20	5,21
b) mittelbare Ausgaben			
Prozentsatz der Variante	24,5 %	24,5 %	23,37 % ¹
Betrag der mittelbaren Ausgaben/Jahr	1,31	1,27	1,22

Tab. 23 Unmittelbare und mittelbare Ausgaben der drei Untersuchungsvarianten

Abb. 9 gibt einen Überblick über die Ausgabenstruktur der Varianten im Vergleich. Im Variantenvergleich sind lediglich die Differenzen der Varianten untereinander relevant. Abb. 10 zeigt den resultierenden Gesamtbetrag.

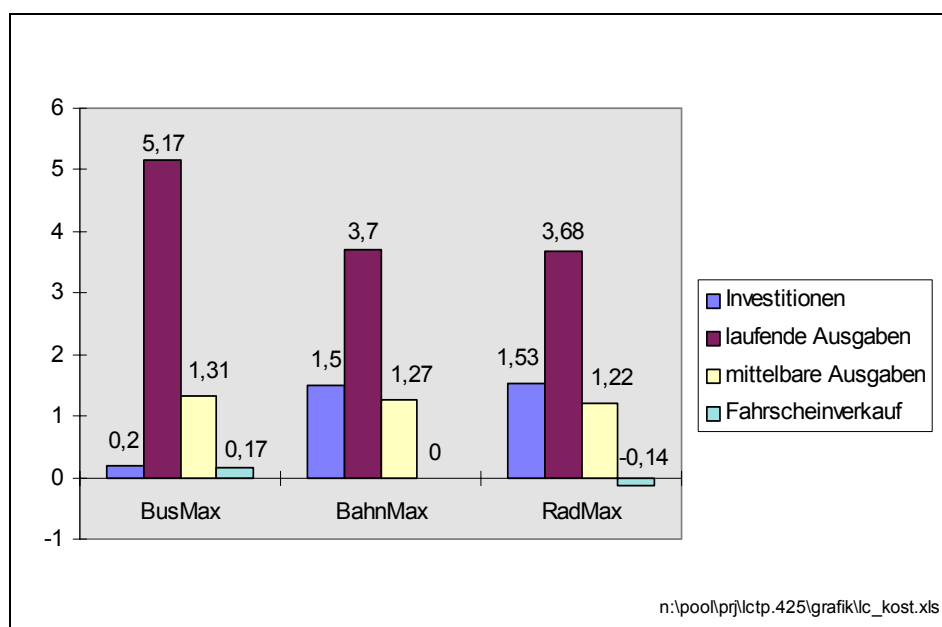


Abb. 9 Ausgabenstruktur der Varianten [in Mio. DM/Jahr]

¹ Dieser Prozentwert liegt niedriger als 24,5 % und errechnet sich als "Mischwert", da der oben enthaltene Zuschuß für die Servicegesellschaft in Höhe von 481.000 DM nur zur Hälfte von der Stadt getragen werden muß, und deshalb für 240.500 DM der 5,21 Millionen keine mittelbaren Ausgaben anfallen.

Die Variante RadMax erweist sich um 180.000 DM/Jahr wirtschaftlicher als die Variante BahnMax und um insgesamt 550.000 DM/Jahr günstiger als BusMax. Die BusMax-Variante ist aufgrund der hohen laufenden Ausgaben pro Jahr und der geringeren Einnahmen aus dem Fahrscheinverkauf die teuerste Variante.

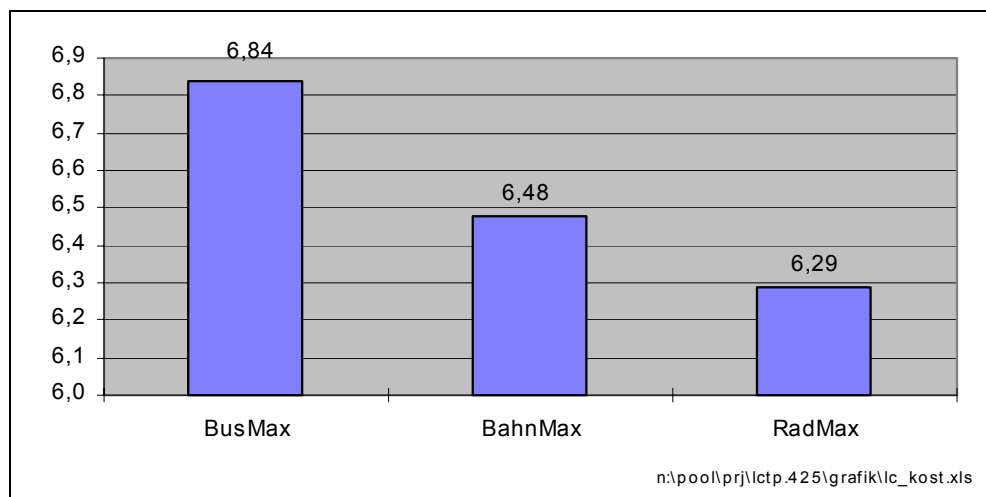


Abb. 10 Vergleich der Gesamtausgaben der drei Varianten [in Mio. DM/Jahr]

Wie sehr dieses Ergebnis auch von den getroffenen Annahmen abhängt, zeigt die folgende Darstellung einer Sensitivitätsbetrachtung der Abschreibungszeiträume. Die Wahl des Abschreibungszeitraums hängt von der erwarteten Nutzungsdauer der Investition ab. Bei einer Verkürzung der Abschreibungszeiträume auf 30 oder wenige Jahre kann auch die Variante BusMax kostengünstiger dargestellt werden, da dann die hohen Investitionsbeträge der übrigen Varianten nur auf wenige Jahre verteilt werden müssen. Deshalb wäre eine BusMax-Variante sinnvoll, wenn das Industriegebiet Nord nicht dauerhaft, sondern nur vorübergehend genutzt würde.

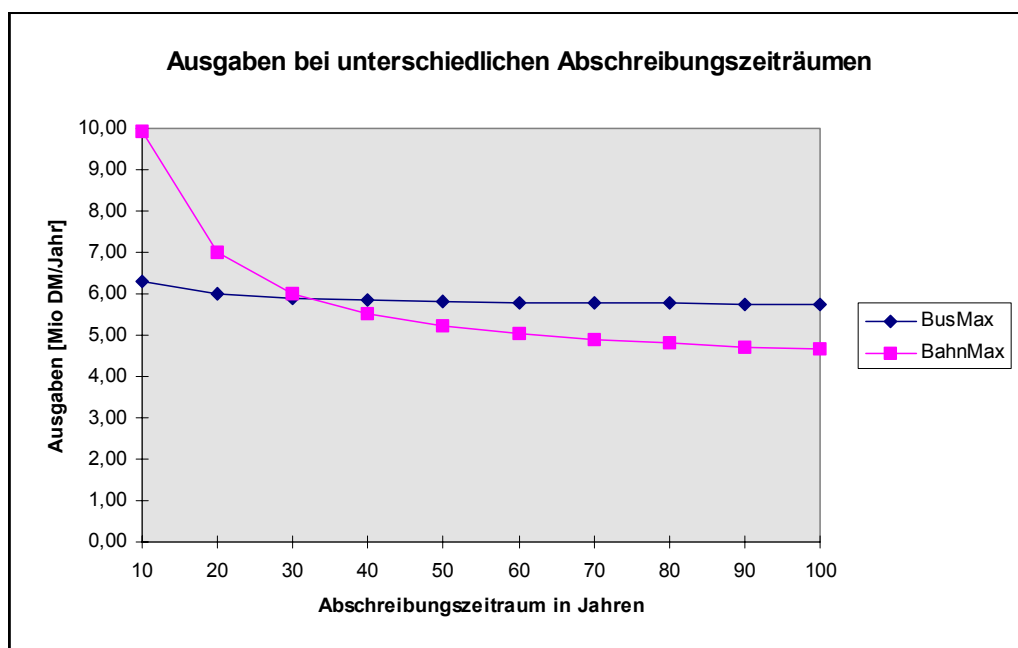


Abb. 11 Ausgaben/Jahr in Abhängigkeit vom gewählten Abschreibungszeitraum

Variantenbewertung

Die Ergebnisse dieses Verfahrens werden so eingestellt, dass die Bewertungsmaßstäbe den realen Wertebereich beinhalten. Dadurch ist gewährleistet, dass auch relativ kleine Variationen in den Teilgrößen zu erkennbar verschiedenen Kennzahlen führen.

Da es bei der hier untersuchten Variantenkonzeption bei einzelnen Ergebniskenngrößen nur sehr geringe Ergebnisunterschiede gibt, werden die Ergebniswerte zusätzlich mithilfe einer Skala normiert, die eine Darstellung der für einzelne Varianten ermittelten Kenngrößen ermöglicht (Punktewertung).

Dazu wird der jeweilige Ergebniswert der Basisvariante BahnMax, mit der die zu bewertenden Varianten verglichen werden, mit Null bewertet. Die maximale Differenz zwischen dieser Basisvariante und der Variante mit der geringsten bzw. größten Ausprägung wird mit einem absoluten Wert von 5 bewertet, also +5 als günstigstes Ergebnis bzw. -5 als schlechtestes Ergebnis. Die weiteren Varianten werden entsprechend der jeweiligen Ausprägung in dieser Skala bewertet. Die Bewertung wird getrennt für alle ermittelten Kenngrößen durchgeführt.

Die Bewertung der Einnahmen /Ausgabenrechnung, getrennt nach Investitionskosten (Vermögenshaushalt), Betriebskosten und Unterhalt (Verwaltungshaushalt) ist im Folgenden dargestellt.

	BusMax	BahnMax	RadMax
Investitionen (Abschreibungsbetrag)	-5,0	0	+0,1
Betriebskosten und Unterhalt / Jährliche Ausgaben (Saldo)	+5,0	0	-1,0

Tab. 24 Punktewertung der Ausgaben und Einnahmen der drei Varianten

Die aus den Nachfrageberechnung ermittelten Daten zeigen Veränderungen der Personenverkehrsnachfrage in den betroffenen Quell-Ziel-Beziehungen zum Industriegebiet Nord.

Dabei wurden für die Bewertung der Variantenwirkung die beiden Merkmale Kfz-Fahrleistung in Kraftfahrzeugkilometern/Tag sowie Fußwege und Radfahrten/Tag ermittelt.

Die Kfz-Fahrleistung wurde ermittelt, da das Kfz-Verkehrsaufkommen ein maßgeblicher Belastungsfaktor von Städten ist.

Nichtmotorisierte Verkehrsmittel haben sehr niedrige spezifische Belastungsfaktoren. Das Verkehrsaufkommen des nichtmotorisierten Verkehrs in Wege/Tag wurde ermittelt, da aufgrund der vermuteten hohen Konstanz der täglichen Wege jeder Weg eines nichtmotorisierten Verkehrsmittels eine Fahrt in motorisierten Verkehrsmitteln erspart und dadurch Pkw/MIV- oder ÖPNV-bedingte Belastungen sinken.

Die Tabelle zeigt die relativen Differenzen und ermöglicht damit einen Vergleich der Varianten untereinander. Der Ausgangswert wurde nicht dargestellt. Auch die Darstellung der folgenden Punktewertung bezieht sich auf den Vergleich der Differen-

zen zwischen den einzelnen Varianten, d. h. der Unterschied der Variante BusMax im Vergleich zur Variante BahnMax und RadMax bzw. zwischen diesen beiden.

Verkehrsbelastung	Einheit	BusMax	BahnMax	RadMax
Kfz-Fahrleistung	Kfz-km	+5.098	0	-11.744
Fußwege und Radfahrten	Wege/Tag (Matrix)	+397	0	-271

Tab. 25 Veränderungen der Verkehrsbelastungen der relevanten Quell-Ziel-Beziehungen der drei Varianten

Verkehrsbelastung	Skala	BusMax	BahnMax	RadMax
Kfz-Fahrleistung	- 5 ... + 5	-2,2	0	5,0
Fußwege und Radfahrten	- 5 ... + 5	5,0	0	-3,4

Tab. 26 Punktwertung der Verkehrsbelastungen der drei Varianten

4.3.3 Ermittlung der Luftschadstoffe

Emissionen

Die Berechnung der Luftschadstoffemissionen erfolgt im vorliegenden Projekt durch eine verkehrsleistungsbezogene Berechnung, da durch die Benutzung eines Verkehrsmodells bei der Bestimmung der Verkehrsnachfrage entsprechende Daten vorliegen. Für die Berechnung wurde das Emissionsmodell EMISS (BLÜMEL/LIWICKI 1995) auf Basis der UBA-Emissionsfaktoren verwendet.

Da bei den gewählten drei Varianten Änderungen in der Einsatzstärke von Linienbussen und Straßenbahnen vorausgesetzt wurden, sind die Emissionen für die Fahrleistungen dieser Fahrzeuge mit aktuellen Emissionsfaktoren für 2010 extra berechnet worden.

	BusMax	BahnMax	RadMax
NO _x (t/Jahr)	9.18	3.90	3.02
CO ₂ (t/Jahr)	88.90	82.97	74.38
Partikel (t/Jahr)	0.21	0.10	0.08
HC (t/Jahr)	1.37	0.55	0.42

Tab. 27 Emissionen der Straßenbahnen und Linienbusse im Untersuchungsgebiet

	BusMax	BahnMax	RadMax
NO _x (t/Jahr)	2332.6	2326.2	2323.5
CO ₂ (t/Jahr)	691164.6	691061.9	690623.4
Partikel (t/Jahr)	88.8	88.7	88.6
HC (t/Jahr)	937.5	937.0	936.5

Tab. 28 Emissionen im Hauptstraßennetz für die drei Varianten

Da Varianten vergleichbarer Angebotsqualität untersucht wurden, sind die berechneten Verkehrsverlagerungen sehr gering sind. Das führt zu sehr geringen Unterschieden in der Fahrleistung des Straßennetz und damit auch bei den Emissionen in den einzelnen Varianten. Bei der Interpretation dieser geringen Unterschiede muss man zusätzlich berücksichtigen, dass die Datengrundlage für das verwendete Verkehrsmodell mit Unsicherheiten behaftet ist.

	BusMax zu BahnMax	RadMax zu BahnMax	RadMax
NO _x (t/Jahr, relativ)	6.4	0	-2.7
CO ₂ (t/Jahr, relativ)	102.7	0	-438.5
Partikel (t/Jahr, relativ)	0.1	0	-0.2
HC (t/Jahr, relativ)	0.4	0	-0.5

Tab. 29 Differenzen der Emissionen für die drei Varianten im Vergleich zu Variante BahnMax

Aus der oben angeführten Tabelle ergibt sich die in der folgenden Tabelle dargestellte Punktwertung.

Emissionen	BusMax	BahnMax	RadMax
NO _x	-5.0	0	2.1
CO ₂	-1.2	0	5.0
Partikel	-2.9	0	5.0
HC	-4.0	0	5.0

Tab. 30 Punktwertung der Emissionen der drei Varianten

Immissionen

Prinzipiell können bei den Luftschadstoffen auch die Immissionen der Varianten untereinander verglichen werden. Auf eine Bewertung von Immissionen von Luftschadstoffen ist im vorliegenden Fall verzichtet worden, da es nicht zielführend erscheint. Das Problem durch die oben bereits erwähnten geringen Differenzen in der Fahrleistung führte dazu, dass Unterschiede in der Immissionsbelastung bei Luftschadstoffen nur sehr schwer zu bestimmen sind und zusätzlich auf einer sehr wenig belastbaren Datenbasis beruhen. Weitere Probleme, die dazu geführt haben, für die Luftschadstoffe hier keine Immissionsberechnung darzustellen, waren die feh-

lende Angabe der Vorbelastung für das Zieljahr sowie die Erwartung eines abnehmenden Handlungsdrucks durch deutliche technische Verbesserungen der Fahrzeugantriebe und Abgasminderungstechnik.

4.3.4 Ermittlung des Lärms

Gebietsabgrenzung und Bezugsgrößen

Beim Lärm dagegen bietet sich ein Immissionsvergleich an. Bei der Berechnung der Immissionen sind Straßenabschnitte mit Randbebauung in einem Gebiet um das Planungsgebiet berücksichtigt worden. Im vorliegenden Fall ist diese Gebietsabgrenzung vorgenommen worden, in dem um das Zentrum des Planungsgebiets ein Umkreis mit der Größe von 4 km gelegt wurde. Dieser Radius ist so gewählt worden, dass die an das Planungsgebiet grenzenden Verkehrszellen erfasst werden, um die Straßen einzubeziehen, in denen sich durch die zu untersuchenden Planungen signifikante Änderungen in der Verkehrsstärke ergeben können.

Die Ergebnisse der Bewertung nach der Lärmkennziffermethode geben die folgenden Tabellen wieder.

	BusMax	BahnMax	RadMax
Lärmkennziffer (Grenzwert)	218233	217595	217729
Lärmkennziffer (Leitwert)	770680	770367	770177

Tab. 31 Lärmkennziffer für die drei Varianten

	BusMax	BahnMax	RadMax
Lärmkennziffer (Grenzwert) absolut, relativ	638	0	134
Lärmkennziffer (Leitwert) absolut, relativ	313	0	-191

Tab. 32 Differenzen der Lärmkennziffern für die drei Varianten zu Variante BahnMax

Die Punktwertung zeigt den relativen Vergleich der Varianten untereinander. Dabei wird die Basisvariante BahnMax = 0 gesetzt. Eine Zunahme an Lärm wird negativ bewertet.

	BusMax	BahnMax	RadMax
Lärmkennziffer (Grenzwert)	-5.0	0	-1.1
Lärmkennziffer (Leitwert)	-5.0	0	3.0

Tab. 33 Punktwertung der Lärmbelastung der drei Varianten

Bei der getrennten Bewertung nach dem Leitwertkriterium und dem Grenzwertkriterium fällt bei der RadMax-Variante auf, dass im Vergleich zum Ausgangsfall der

Punktwert zum einen positiv und im anderen Fall negativ ist. Die Begründung dafür ist, dass in der Variante RadMax in einem längeren Bereich der Grenzwert stärker überschritten wird als in der BahnMax-Variante. Bezogen auf dem niedriger liegenden Niveau des Leitwerts gibt es in der Variante RadMax Abschnitte mit einer Leitwertüberschreitung in denen der Beurteilungspegel der RadMax-Variante aber niedriger liegt, als in der BahnMax-Variante. Dieses unterschiedliche Verhalten lässt sich allgemeiner auch so interpretieren, dass in der RadMax-Variante in Bezug auf den Grenzwert eine Verschärfung des Problems erfolgt, aber in Bezug auf eine allgemeine großräumige Lärminderung (Leitwert) eine positive Entwicklung eintritt.

4.3.5 Flächennutzung

Bei der Flächenbeanspruchung der drei Varianten für die Verkehrsarten Fahrrad, Bus, Straßenbahn und Pkw wurden nur die Varianten untereinander verglichen. Der Ausgangswert (Flächenbeanspruchung des Verkehrs im Untersuchungsgebiet) wurde nicht ermittelt. Die Darstellung enthält deshalb die Differenzen zwischen den einzelnen Varianten, d. h. der Unterschied der Variante BusMax im Vergleich zur Variante BahnMax und RadMax bzw. zwischen diesen beiden.

Die Wegeanzahl der einzelnen Verkehrsmittel in den drei Varianten bzw. deren Differenzen ergeben sich aus der Berechnung der Nachfrageänderungen und der Umlegung der Daten auf das Straßennetz. Dabei war zu berücksichtigen, dass für einen Weg (= eine Ortsveränderung zwischen einer Quelle und einem Ziel) mehrere Verkehrsmittel benutzt werden (Etappen). Vor allem die S-Bahn wird mit Stadtbahn, Bus oder Fahrrad kombiniert. Bei der Berücksichtigung der Veränderungen zwischen den Varianten wurde deshalb eine proportionale Reduktion der Flächennutzung bezüglich der mehrfach gezählten Fahrten berücksichtigt.

Bei der Variante RadMax war neben den Daten der Hauptverkehrsmittel zu berücksichtigen, dass - wie vorn ermittelt - zusätzlich 800 Personen pro Tag das Bike & Ride-Angebot nachfragen. Diese benötigen jeweils einen Abstellplatz und einen Parkplatz am Ziel für ihr Fahrrad. Dazu kommen 200 weitere Pendler, die ihr Fahrrad mitnehmen und deshalb jeweils einen Parkplatz am Ziel benötigen.

Um die Entfernungen bei der jeweiligen Verkehrsmittelnutzung berücksichtigen zu können, wurden die Wege entsprechend den Ergebnissen der KONTIV 89 (KLOAS/KUNERT 1993) auf die einzelnen Entfernungsklassen aufgeteilt. Diese Wegeaufteilung ist in Tab. 34 enthalten. Da nur die Differenzen zwischen den Varianten interessieren, wurde die Basisvariante BahnMax auf Null gesetzt.

Variante	Wegeklasse	Tram	Bus	S-Bahn	Pkw	Rad
BusMax	0 bis 4km	-1711	1685	343	127	327
	4 bis 8 km	-81	676	183	67	45
	über 8km	-142	133	13	136	25
	gesamt	-1730	2434	539	330	397
BahnMax	0 bis 4km	0	0	0	0	0
	4 bis 8 km	0	0	0	0	0
	über 8km	0	0	0	0	0
	gesamt	0	0	0	0	0
RadMax	0 bis 4km	338	-153	226	-119	-223
	4 bis 8 km	449	-199	219	-63	-31
	über 8km	15	-88	32	-128	-17
	gesamt	847	-457	493	-310	-271

Tab. 34 Zu- und Abnahmen der Personenfahrten/Werktag als Resultat der Modellrechnungen zur Verkehrsnachfrage

Die Ergebnisse für die Flächenutzung sind in Tab. 35 bis Tab. 37 enthalten.

Variante	Wege- klasse	Tram	Bus	S-Bahn	Pkw	Rad	Gesamt
BusMax	0 bis 4km	-6844	1432	343	1397	654	-3017
	4 bis 8 km	-805	1494	550	2077	270	3586
	über 8km	-1985	415	54	5848	200	4532
	gesamt	-9633	3341	946	9322	1124	5100
BahnMax	0 bis 4km	0	0	0	0	0	0
	4 bis 8 km	0	0	0	0	0	0
	über 8km	0	0	0	0	0	0
	gesamt	0	0	0	0	0	0
RadMax	0 bis 4km	1350	-130	226	-1309	-446	-308
	4 bis 8 km	4490	-439	658	-1953	-186	2569
	über 8km	212	-274	128	-5504	-136	-5574
	gesamt	6052	-843	1011	-8766	-768	-3313

Tab. 35 Flächennutzung durch den fließenden Verkehr in m² h / Tag

Für den Bus wurde der Wert für Fahren auf der Mischspur angesetzt.

Die Variante BusMax weist die größte Flächennutzung, die Variante RadMax die geringste auf. Das liegt daran, dass über die Hälfte der Fahrgäste von der Straßenbahn auf das Fahrrad umsteigt und knapp die Hälfte aufs Auto im Vergleich zur BahnMax-Variante. Da der Pkw deutlich mehr Fläche pro Person benötigt als der ÖPNV, schneidet diese Variante am schlechtesten ab.

In der RadMax-Variante nutzen die Verkehrsteilnehmer, die vom Fahrrad auf Bike und Ride umsteigen, etwas mehr Fläche als vorher. Die Variante schneidet besser als die BahnMax-Variante ab, da auch Verkehrsteilnehmer vom Pkw auf Bike und Ride und den ÖPNV umsteigen.

Verkehrsart	BusMax		BahnMax		RadMax	
	Abstell- plätze	Parkplätze am Ziel	Abstell- plätze	Parkplätze am Ziel	Abstell- plätze	Parkplätze am Ziel
Fahrrad	7622	6670	0	0	10157	12247
Pkw	40392	31086	0	0	-37944	-29202
Bus	-1381	0	0	0	466	0
Straßenbahn	0	0	0	0	739	0
gesamt	46633	37756	0	0	-26582	-16955

Tab. 36 Nachfrageorientierter Flächenbedarf des ruhenden Verkehrs in m² h / Tag

Hier werden in der RadMax-Variante mehr Abstellflächen für das Fahrrad benötigt als in den anderen beiden Varianten, was nicht verwunderlich ist. Dafür werden jedoch erheblich weniger Flächen durch den Pkw beansprucht.

4.3.6 Flächenangebot

Fließender Verkehr

Die untersuchten Varianten sahen im Pkw/MIV und im Radverkehr untereinander keine Veränderungen am Umfang des Straßennetzes und damit auch der Zahl der Fahrspuren vor. Da in keiner Variante etwas geändert wurde, sind alle Varianten gleich zu bewerten. Die Differenzen zwischen den Varianten sind damit gleich Null.

Ruhender Verkehr

Es wird davon ausgegangen, dass sich die in den einzelnen Varianten ermittelten Nachfrageänderungen vor Ort sowie in Variante RadMax das zusätzliche Fahrradstellplatzangebot auch auf die insgesamt für Stellplätze vorgehaltene Fläche auswirken. Dabei wird von folgenden Zahlen ausgegangen:

Die Variante BusMax weist im Vergleich zur Variante BahnMax 330 Pkw Stellplätze mehr auf. Die Variante RadMax weist im Vergleich zur Variante BahnMax 310 Pkw Stellplätze weniger und 1000 Fahrradstellplätze mehr auf. Die Unternehmen werden bezüglich der Verwendung der freigewordenen Flächen beraten.

Da sich die für den fließenden Verkehr angebotene Straßenfläche in den drei Varianten nicht voneinander unterscheidet, entfällt hier die Tabelle zur Ermittlung von Kenngrößen zum Variantenvergleich. Die Angebotsbewertung erfolgt nur für den ruhenden Verkehr. Auch hier schneidet die RadMax-Variante deutlich am besten ab.

Verkehrsart	BusMax		BahnMax		RadMax	
	Anzahl Stellplätze	Fläche [m ²]	Anzahl Stellplätze	Fläche [m ²]	Anzahl Stellplätze	Fläche [m ²]
Fahrrad	0	0	0	0	1000	1800
Pkw	330	5181	0	0	-310	-4867
gesamt		5181		0		-3067

Tab. 37 Angebotene Fläche für den ruhenden Verkehr in m²

Das Gesamtergebnis im Überblick in der Punktbewertung ist in der nachstehenden Tabelle dargestellt.

Flächenbedarf	Skala	BusMax	BahnMax	RadMax
nachfrageorientierter Flächenbedarf				
Fließender Verkehr	-5 ... +5	-5,0	0	+3,2
Ruhender Verkehr	-5 ... +5	-5,0	0	+2,6
angebotsorientierter Flächenbedarf				
Fließender Verkehr	-5 ... +5	0	0	0
Ruhender Verkehr	-5 ... +5	-5,0	0	+3,0

Tab. 38 Punktbewertung des Flächenbedarfs der drei Varianten

4.3.7 Siedlungsstruktur und Daseinsvorsorge

Das Bewertungsverfahren sieht für jede Variante die Ermittlung von insgesamt drei weiteren quantitativen Kennziffern vor, nämlich

- Nutzungsdichte
- ÖPNV-Platzangebot und
- ÖPNV-Haltestellenabfahrtsdichte.

Da die in der vorliegenden Untersuchung darzustellenden Varianten keine raumstrukturellen Maßnahmen vorsahen, unterscheiden sich die Faktoren Nutzungsdichte der Varianten nicht voneinander. Die hierzu vorgesehene Ergebnisdarstellung entfällt ("n.r. = nicht relevant").

Die Funktion "Daseinsvorsorge", dargestellt durch das ÖPNV-Platzangebot und die ÖPNV-Haltestellenabfahrtsdichte weisen dagegen deutliche Unterschiede auf.

	BusMax	BahnMax	RadMax
Nutzungsdichte (m ² Siedlungsfläche/Ew.)	n.r.	n.r.	n.r.
ÖPNV-Platzangebot (Platz-km)	121.933.610	100.058.700	86.660.280
ÖPNV-Haltestellenabfahrtsdichte (Abf. * Hst/J)	924.000	891.000	693.000

Tab. 39 Indikatoren Siedlungsstruktur und ÖPNV-Angebot für die drei Varianten

	BusMax	BahnMax	RadMax
Nutzungsdichte (m ² Siedlungsfläche/Ew.)	n.r. ± 0	n.r.	n.r. ± 0
ÖPNV-Platzangebot (Platz-km)	+21.874.910	n.r.	-13.398.420
ÖPNV-Haltestellenabfahrtsdichte (Abf. * Hst/J)	+33.000	n.r.	-198.000

Tab. 40 Differenzen der Indikatoren Siedlungsstruktur und ÖPNV-Angebot für die drei Varianten

Die Ergebnistabelle zeigt, dass das ÖPNV-Angebot für das Industriegebiet Nord in der Variante BusMax dichter ist und das Platzangebot deutlich höher ist als in der Variante BahnMax, während in der Variante RadMax seltener gefahren wird und das Platzangebot deutlich niedriger ist.

Die RadMax-Variante hat insgesamt aber ein höheres Fahrgastaufkommen als die BusMax-Variante.

Aus der oben angeführten Tabelle ergibt sich die in der folgenden Tabelle dargestellte Punktwertung.

Leitgröße	BusMax	BahnMax	RadMax
Nutzungsichte	0	0	0
ÖPNV-Platzangebot	5,0	0	-3,1
ÖPNV-Haltestellenabfahrtszahl	0,8	0	-5,0

Tab. 41 Punktwertung der Indikatoren Siedlungsstruktur und ÖPNV-Angebot der drei Varianten

4.3.8 Sozialverträglichkeit

Die drei zu untersuchenden Varianten wurden im Hinblick auf fünf Merkmale qualitativ geprüft:

- Fahrradfreundlichkeit
- Fußgängerfreundlichkeit
- Planungspartizipation
- Unfallvermeidung
- Verringerung des Kfz-Bestands.

Als einzige Variante bezieht sich RadMax explizit auf eines dieser Merkmale, nämlich die Fahrradfreundlichkeit. Mit dieser Ausnahme sind diese Merkmale nicht Bestandteil der dargestellten Varianten.

Merkmal	BusMax	BahnMax	RadMax
Fahrradfreundlichkeit	0	0	+
Fußgängerfreundlichkeit	0	0	0
Planungspartizipation	0	0	0
Unfallvermeidung	0	0	0
Kfz-Bestandsverringierung	0	0	0

0 = nicht relevant + = trifft zu

Tab. 42 Konzeptmerkmale der untersuchten Varianten

Da sich die Varianten im Hinblick auf Fußgängerfreundlichkeit, Planungspartizipation, Unfallvermeidung und Kfz-Bestandsverringierung nicht voneinander unterscheiden, sind diese Merkmale für die Bewertung der Varianten nicht mehr relevant.

4.3.9 Gesamtergebnis der ökologischen Bewertung

Die nachstehende Tabelle zeigt die Ergebnisdifferenzen (Absolutwerte) sowie, zur Einordnung der Ergebnisdifferenzen, die Punktwertung der Kosten und der ökologischen Bewertung im Überblick.

			BusMax	BahnMax	RadMax	BusMax	BahnMax	RadMax
	Leitgröße	Bezug	Ergebnisdifferenz			Punktwertung		
	Kosten							
1	Investitionen (Abschreibungsbetrag)	Mio. DM / Jahr	-1,30	0	+0,03	+5,0	0	-0,2
2	Betriebskosten und Unterhalt	Mio. DM / Jahr	+1,49	0	-0,31	-5,0	0	+1,0
	Verkehrsbelastung							
3	Kfz-Fahrleistung	Kfz-km	+5.098	0	-11.744	-2,2	0	5,0
4	Fußwege und Radfahrten	Wege/Tag (Matrix)	+397	0	-271	5,0	0	-3,4
	Luftschadstoffemissionen							
5	NO _x	(t/Jahr)	6,4	0	-2,7	-5,1	0,0	2,1
6	CO ₂	(t/Jahr)	102,7	0	-438,5	-1,2	0,0	5,0
7	Partikel	(t/Jahr)	0,1	0	-0,2	-2,9	0,0	5,0
8	HC	(t/Jahr)	0,4	0	-0,5	-4,0	0,0	5,0
	Immissionen							
9	Schall - Grenzwert	Lärmkennziffer	638	0	134	-5,0	0	-1,1
10	Schall - Leitwert	Lärmkennziffer	313	0	-191	-5,0	0	3,0
	Flächen							
11	Flächennutzung Fließender Verkehr	m ² h	5.687	0	-6.690	-4,3	0	5,0
12	Flächennutzung Ruhender Verkehr	m ² h	84.389	0	-75.697	-5	0	4,5
13	Straßenfläche zum Fahren	m ²	n.r.	n.r.	n.r.	0	0	0
14	Straßenflächen zum Parken	m ²	5.181	0	-3.067	-5,0	0	3,0
15	Nutzungsichte	Siedlungsfläche in m ² /Ew.	n.r.	n.r.	n.r.	0	0	0
16	ÖPNV-Platzangebot	Platz-km (Mio./Jahr)	+21,8	0	-13,4	5,0	0,0	-3,1
17	ÖPNV-Haltestellenabfahrtsdichte	Abf.*Hst./Jahr	+33.000	0	-198.000	0,8	0,0	-5,0
18	Fahrradfreundlichkeit	Beschreibung	nein	nein	ja			
19	Fußgängerfreundlichkeit	Beschreibung	n.r.	n.r.	n.r.			
20	Planungspartizipation	Beschreibung	n.r.	n.r.	n.r.			
21	Unfallvermeidung	Beschreibung	n.r.	n.r.	n.r.			
22	Kfz-Bestandsverringerung	Beschreibung	n.r.	n.r.	n.r.			

n.r.= nicht relevant (keine Unterschiede)

Tab. 43 Ergebniswerte der Variantenberechnung

Betrachtet man in der Übersicht die Veränderungsrichtung, so zeigt sich, dass die Variante RadMax bei fast allen Merkmalen, die ökologisch bewertet wurden, die geringste Umweltbelastung aufweist und bei den Kosten mit den anderen Varianten vergleichbar ist. Lediglich bei Betrachtung der Schallimmissionen (Grenzwert) schneidet sie etwas schlechter ab als die BahnMax-Variante.

Die BusMax-Variante weist bei allen bewerteten Merkmalen die größte Umweltbelastung auf. Sie hat zwar die meisten Fuß- und Radwege, dies schlägt sich aber nicht als Umweltentlastung nieder, da sie auch die größte Kfz-Fahrleistung aufweist.

Bei Betrachtung der Punktwertung der Merkmale, in denen sich die Varianten unterscheiden, zeigt sich, dass sich die Rangfolge je nach betrachtetem Merkmal verändert. So ist die BahnMax-Variante beispielsweise bei Betrachtung der Immissionen (Schall-Grenzwert) die umweltfreundlichste. Bei Betrachtung des Merkmals Flächennutzung ist die RadMax-Variante die umweltfreundlichste Variante.

- Insgesamt ermöglichen die Ergebnisse nun eine differenzierte Diskussion, denn das ökonomische Profil der untersuchten Varianten BusMax, BahnMax und RadMax und die jeweiligen relativen "ökologischen" Vorteile werden deutlich.
- Obwohl die BusMax-Variante das dichteste ÖPNV-Angebot aufweist, wird sie weniger nachgefragt als die RadMax-Variante. Das Konzept dieser verlängerten Buslinien aus dem Stadtgebiet greift deshalb nur zum Teil, da ein Großteil der Nachfrager aus der Region kommt und deshalb sowieso umsteigen muss.
- Die Variante RadMax leistet die Feinerschließung am besten.
- Die Variante BusMax schneidet aus Kostengesichtspunkten bei "normaler" Abschreibungsdauer wegen hoher laufenden Ausgaben am schlechtesten ab und hat auch bei den meisten ökologischen Bewertungen den schlechtesten Wert.
- RadMax verspricht als vollwertige Alternative zur dichteren Buserschließung in 9 von 12 umweltbewerteten Merkmalen tendenziell mehr Vorteile als BahnMax.
- Bei den Varianten BahnMax und RadMax mit ihren hohen Investitionskosten wurden die Zuschüsse nicht berücksichtigt, die die Stadt dafür nach dem GVFG bekommen kann. Trotzdem sind diese beiden Varianten günstiger als die BusMax-Variante.

5 LCTP im Praxistest

5.1 Aufgabenstellung und Auswahl der Kommunen

Zielsetzung

Das LCTP-Verfahren wurde in den Kommunen bislang noch nicht eingesetzt. Um eine einfache Handhabbarkeit zu erreichen und um Grenzen und Unsicherheiten zu beseitigen, sollte eine Testphase stattfinden, in der der Einsatz des im F+E-Vorhaben Nr. 295 51 070 "Umweltentlastung durch Kostenminimierung im Verkehr (Least Cost Transportation Planning)" entwickelten Verfahrens in den Kommunen unter Anleitung und Begleitung erprobt werden sollte. Die dort gemachten Erfahrungen sollten ausgewertet und eine Vorgehensweise für eine praktikable Organisations- und EDV-Lösung zur Durchführung des LCTP-Verfahrens in Kommunen ermittelt werden.

Der Fokus war bei der Untersuchung neben einer Verfeinerung der ökonomischen Aspekte besonders auf folgende datentechnische und organisatorische Fragestellungen gerichtet:

- Wie wird das entwickelte Instrumentarium (Leitfaden und excel-Tabelle) von den unterschiedlichen Bearbeitern eingesetzt bzw. kann es eingesetzt werden?
- Welche Chancen und Probleme stecken in dem Verfahren?
- Wo sollte das Verfahren verwaltungsintern angesiedelt werden, um eine kooperative Datenbeschaffung aus verschiedenen Ämtern zu erreichen?

Weitere Fragen waren:

- Wird die durch LCTP erzielte Transparenz als Chance gesehen, oder macht sie eher Angst?
(z. B. den Ämtern vor der Politik?)
- Wo besteht der Informationsbedarf: in der Politik oder in der Verwaltung?
- Wer innerhalb der Kommunen ist der potenzielle Nutzer von LCTP (Finanzbehörde; Verkehrsplanung; Politik; Dezernentenebene/(Ober-)Bürgermeister)?

Weiterentwicklung der ökonomischen Gesichtspunkte

Neben der politisch-organisatorischen Fragestellung stellte sich die Aufgabe einer inhaltlichen Betrachtung des Verfahrens mit dem Ziel, durch eine mögliche Verbesserung der Methode unter ökonomischen Gesichtspunkten das vorliegende Instrumentarium zu verfeinern und Vorgabewerte zu aktualisieren. Diese Arbeiten waren dabei als zielführende Ergänzungen zu sehen. Untersuchungen der Ergebnissensitivität auf Parameteränderungen schienen dabei vor allem sinnvoll zu sein. Dies betraf insbesondere

- die Berücksichtigung von Abschreibungen
- Fragen der Kosten und Erlösabgrenzung
- Abgrenzung volkswirtschaftlicher und betriebswirtschaftlicher Größen

- Anpassung der standardisierten Faktoren für die mittelbaren Kosten der Kommunen
- Verteilung für die Werte des Straßennutzungsindikators
- Zentrale Einflussgrößen des Bewertungsverfahrens

Diese Parametersensibilitäten und ökonomischen Aspekte sollten im Vorfeld näher beleuchtet und den beteiligten Kommunen transparent gemacht werden. Weiterhin sollten betrachtet werden:

- die Rolle, die die derzeitige Förderpraxis spielt
- weitere eigenständige Einsatzmöglichkeiten in den Kommunen

Auswahlverfahren

Um geeignete Städte als Modellkommunen zur Mitarbeit gewinnen zu können wurde in enger Zusammenarbeit mit dem Deutschen Städte- und Gemeindebund eine Wettbewerb ausgeschrieben. Dabei mussten folgende Kriterien von den teilnehmenden Städten erfüllt werden:

1. Die teilnehmenden Städte sollten nicht weniger als 15.000 Einwohner haben.
2. In den Städten sollte ein für die Realisierung zuständiger Projektleiter ernannt werden und ein Sachbearbeiter mit EDV-Kenntnissen (mindestens Excel) zur Verfügung stehen. Interesse und die Bereitschaft zur Teilnahme an Schulungen, Informationsgesprächen und am Erfahrungsaustausch wurde bei beiden Personen vorausgesetzt.
3. Es musste sichergestellt sein, dass differenziert aufgeschlüsselte Haushaltsdaten sowie Verkehrs- und Bevölkerungsdaten der jeweiligen Ämter bzw. und der im Ortsverkehr tätigen Verkehrsunternehmen/Gesellschaften in kooperativer Weise bereitgestellt werden. Sollten die erforderlichen Daten nicht vollständig bei der Stadt vorliegen, sondern auch beim Landkreis oder einem extern ansässigen Verkehrsbetrieb, so musste die Zusammenarbeit sichergestellt werden.
4. PC-Arbeitsplätze mussten vorhanden sein (Betriebssystem Windows 95/NT, Software Office 97). Ein direkter E-Mail-Anschluss ist von Vorteil.
5. Arbeits-, Reise- und Sachkosten der kommunalen Projektteilnehmer fielen zu Lasten der Kommune. Kosten für die Integration des LCTP-Datenbestandes in das kommunale Informationssystem können je nach Ausgangslage in der Kommune ebenfalls anfallen.
6. Kosten für die Defizitanalyse, die Schulung und Betreuung der kommunalen Mitarbeiter wurden vom Umweltbundesamt getragen.
7. Als organisatorische Voraussetzung wurde als vorteilhaft angesehen, wenn das Projekt bei der Verwaltungsspitze angesiedelt ist. Da die Kooperation der beteiligten Ämter, Abteilungen und des Verkehrsunternehmens eine wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Anbindung des Verfahrens war, sollte die Bewerbung der Stadt unterstützt werden von den verantwortlichen Leitern der Kämmerei, des Planungs-, des Tiefbau- und des Umweltamtes.

8. Eine wesentliche Aufgabe für die Analyse der Ausgabenstruktur ist die Integration der unterschiedlichen Rechnungsansätze - kameralistisches Prinzip des öffentlichen Haushalts und betriebswirtschaftlicher Ansatz (Kostenrechnung). Optimale Voraussetzungen hatten Städte, die Erfahrungen mit der Aufgabenstellung des Haushaltsplans nach den Grundsätzen des kaufmännischen Rechnungswesens haben.

Bewerber sollten ihre verkehrliche Verflechtung im Raum und ihre Einbindung in die Trägerschaft des ÖPNV (als Aufgabenträger im Verkehrsverbund mit kommunalem Verkehrsbetrieb) kurz darstellen. Damit konnte besser abgeschätzt werden, in welchem Maße die Städte aus eigener Kompetenz Schwerpunkte im Straßenbau bzw. beim ÖPNV oder im Umweltverbund setzen können.

Die Wettbewerbsteilnehmer sollten in ihrer Bewerbung darüber Auskunft geben, ob mit dem Vorhaben eine konkrete Investitionsentscheidung im Verkehrsbereich vorbereitet werden soll. Da der Nutzen des LCTP-Verfahren besonders hoch ist, wenn nicht nur zwischen zwei Alternativen eines Verkehrsträgers entschieden werden kann, sondern wenn eine Investition zugunsten unterschiedlicher Verkehrsträger (z. B. Straße oder ÖPNV oder Radverkehr) fallen kann, wäre auch eine kurze Darstellung der verkehrspolitischen Fragestellung inklusive der bisherigen Befassung vor Ort vorteilhaft.

Neben den bisher erbetenen textlichen Darstellungen sollten die Wettbewerbsteilnehmer Auskunft geben über den bisherigen Planungsstand (sofern konkrete Planungen für eine Investitionsentscheidung bestehen) sowie die vor Ort bestehenden Kostenerwartungen.

Vorteile für die ausgewählten Projektstädte

Die Leistungen, welche die ausgewählten Städte vom Umweltbundesamt erhielten, waren:

- Überlassung eines Excel-Rechentableaus,
- Teilnahme an einer Einführungsveranstaltung,
- Organisation von Workshops zur Schulung der Mitarbeiter und zum Erfahrungsaustausch zwischen den Bearbeitern der teilnehmenden Kommunen,
- einer Projektbegleitung durch die Gutachter,
- Durchführung von 1 bis 2 Beratungsterminen vor Ort, je nach Notwendigkeit.

Ergebnis

Im Ergebnis wurden die vier Städte

- Hannover
- Heidelberg
- Görlitz
- Göttingen

ausgewählt, die die notwendigen Voraussetzungen erfüllten und mit Eigeninteresse und Engagement als Modellkommunen mitarbeiteten.

5.2 Ablauf des Tests

Wichtige Ziele - neben Verknüpfung von methodischer Weiterentwicklung und praktischer Anwendung sowie Ableitung einer praktikablen Organisations- und EDV Lösung – in der Testphase waren die Vernetzung der Modellkommunen und Förderung des Austauschs untereinander.

Während der Laufzeit wurde ein Fragebogen erstellt, an die kommunalen Mitarbeiter verteilt und die Ergebnisse ausgewertet. Interessant dabei erschienen vor allem die Erfahrungen der Kommunen mit

- der Motivation zur Teilnahme und Organisationsstruktur des Projekts,
- den Erwartungen und der Kooperation innerhalb der Verwaltung,
- den Arbeitshilfen (Leitfaden und Excel Sheet) und der Datenqualität,
- den Handlungsmöglichkeiten, die die Ergebnisse bieten, und
- der Rolle, die die derzeitige Förderpraxis spielt.

Weiterhin wurden 3 Workshops durchgeführt an denen Vertreter des UBA als Zuwendungsgeber, Gutachter und kommunale Projektleiterinnen und Sachbearbeiterinnen teilnahmen.

Dort wurde diskutiert über:

- Methodische Anpassungen und Weiterentwicklung
- sowie deren Implementierung in der Praxis
- Probleme bei der Datensammlung und Aufbereitung

Es hat sich immer wieder gezeigt, dass diese Workshops sehr wichtig waren um die Beteiligten zu motivieren, weiter zu machen. Auch der Austausch unter den Vertretern der verschiedenen Kommunen wurde als sehr hilfreich empfunden.

An vor Ort Sitzungen von Gutachtern und kommunalen Beteiligten wurden dann jeweils ortsspezifische Probleme ausführlicher diskutiert.

Die kommunalen Mitarbeiter wurden weiterhin von den Gutachtern bei der Datenrecherche unterstützt und bekamen inhaltliche Anleitung beim Ausfüllen des EDV Instruments.

5.3 Der Praxistest von LCTP in Hannover, Heidelberg, Görlitz und Göttingen

Die folgenden Berichte aus den vier beteiligten Kommunen Hannover, Heidelberg, Görlitz und Göttingen dokumentieren die dort mit dem Praxistest des LCTP-Instruments gemachten Erfahrungen.

5.3.1 Hannover

Kurzportrait der Landeshauptstadt Hannover und der umliegenden Region

Hannover ist seit 1946 die Landeshauptstadt Niedersachsens und damit Oberzentrum mit entsprechenden Versorgungsfunktionen für das weiter gefasste Um-

land. Hannover ist wirtschaftlicher, wissenschaftlicher und kultureller Mittelpunkt des Landes und somit Arbeitsmarktzentrum, Einkaufsmetropole, Dienstleistungszentrum und Zentrum für überregional bedeutsame Kultur- und Freizeiteinrichtungen. Hannover ist Großstadt im Grünen, Gründerstadt, Messestandort für die bedeutendsten Messen der Welt und die Stadt, in der mit der EXPO 2000 die erste Weltausstellung auf deutschem Boden stattgefunden hat.

In der Landeshauptstadt Hannover leben rd. 515.000 Einwohner, im Landkreis Hannover mit 20 Städten und Gemeinden (10 Mittel- und 10 Großzentren) rd. 597.000 Einwohner, so dass im Großraum Hannover, der die Landeshauptstadt und den Landkreis umfasst, ca. 1,11 Mio. Menschen leben (Stand 30.06.99).

Die innerstädtische Verkehrsinfrastruktur wird einerseits durch ein auf hervorragendem Niveau befindliches ÖPNV-Netz, andererseits durch ein gut ausgebautes Straßennetz mit modernster Leittechnik geprägt.

Hohe Marktanteile erreicht der ÖPNV insbesondere bei den Fahrten innerhalb der Stadt Hannover bzw. den mit Schienenverkehrsmitteln bedienten Relationen. Der ÖPNV-Anteil nimmt mit der Entfernung von Hannover ab. Ebenso nimmt er ab, je weniger die Ströme nach Hannover gerichtet sind. Innerhalb des Stadtgebietes der LHH wird mehr als jede dritte motorisierte Fahrt mit dem ÖPNV zurückgelegt, im Landkreis ist es nur jede fünfte.

Bei der Betrachtung des Verkehrsgeschehens im Großraum darf jedoch auch der nicht motorisierte Verkehr nicht vernachlässigt werden. Etwa 40% aller Wege in der Hannover Region werden zu Fuß oder per Fahrrad zurückgelegt. Zusammen mit dem ÖPNV beträgt damit der Anteil des „Umweltverbundes“ (Fußgänger-, Rad- und öffentlicher Verkehr) am Gesamtverkehrsaufkommen über 50%. Wie in anderen Regionen wird auch im Raum Hannover die überwiegende Zahl der Wege nicht mit dem Pkw zurückgelegt. Die Schienenverkehrsmittel (SPNV und Stadtbahn) befördern 72% der Linienbeförderungsfälle und bewältigen 80% der Verkehrsleistung.¹

Aufgabenträger des ÖPNV in der Region Hannover ist der Kommunalverband Großraum Hannover (KGH). Die üstra Hannoversche Verkehrsbetriebe AG betreibt sowohl das Stadtbahnsystem als auch den weit überwiegenden Teil der Buslinien in Hannover und der Kernrandzone.

Motivation bei dem Projekt als Modellkommune mitzumachen

In Hannover ist - wie sicherlich in allen Kommunen - eine Bewertung von Planungsmaßnahmen in der Vergangenheit verkehrsmittelspezifisch und nicht verkehrssystemübergreifend erfolgt. Das LCTP-Verfahren hat sich somit angeboten, diese Verfahrensweise zu ändern. Insbesondere vor dem Hintergrund, dass der derzeit gültige Nahverkehrsplan bis zum 1.1.2003 vom Aufgabenträger KGH überarbeitet wird, soll der Einstieg in eine verkehrssystemübergreifende Planung begonnen werden. Im Zusammenhang mit knapper werdenden Haushaltsmitteln ist dabei zu hinterfragen, welches Verkehrsmittel für eine bestimmte planerische Aufgabe bei sparsamem Einsatz von Investitions-, Betriebs- und Unterhaltungskosten

¹ (Quelle Gesamtverkehrsgeschehen im Großraum Hannover: Nahverkehrsplan 1997)

den größten Nutzen erbringt. In diese Betrachtung ist insbesondere auch der Radverkehr mit einzubeziehen.

Die Region Hannover hat bereits ein sehr gut ausgebautes S-Bahn-, Stadtbahn- und Bus-System. Neben einigen lokalen Netzergänzungen rücken zukünftig Qualitätsverbesserungen im vorhandenen Netz in den Vordergrund. Offen geblieben ist allerdings die Frage der Notwendigkeit einer vierten Innenstadt-Stadtbahnstrecke, u.a. um ein zentrumsnahes und einwohnerstarkes Stadtquartier besser an das Stadtzentrum und die anderen Stadtbahnlinien anzubinden. Hier ist aus Sicht der Koordinierungsgruppe Hannover eine verkehrssystemübergreifende Betrachtung sinnvoll, um die kostenintensiven Stadtbahnlösungen (oberirdisch oder im Tunnel) mit kostengünstigen Maßnahmen zu vergleichen, die den Fahrrad- und Fußgängerverkehr optimieren.

Die Landeshauptstadt Hannover hat sich somit zunächst entschlossen, am LCTP-Verfahren in Bezug auf die Variantenbewertung teil zu nehmen. Nachdem deutlich wurde, dass die aus der Untersuchung Freiburg resultierenden Vorgaben der Haushaltsstrukturanalyse nicht zwangsläufig auf andere Kommunen zu übertragen sind, ist auch in der Landeshauptstadt Hannover mit der Durchführung einer Haushaltsstrukturanalyse begonnen worden (noch unwissend, wie viel Arbeit damit für eine größere Kommune verbunden ist).

Für den Kommunalverband Großraum Hannover (KGH) stand die Variantendiskussion im Vordergrund. Im Hinblick auf die Weiterentwicklung der Verkehrsentwicklungsplanung zu einer Gesamtverkehrsplanung gewinnt ein Bewertungsverfahren, das verkehrssystemübergreifend angelegt ist, an Bedeutung. Die Überprüfung der Praxistauglichkeit des LCTP-Verfahrens in der Variantendiskussion stellt von daher für den KGH die Motivation zur Teilnahme am Projekt dar.

Seitens der üstra gab es einerseits das Interesse, das LCTP-Verfahren in der Anwendung zu prüfen, andererseits die (kontroverse und bisher ergebnislose) Diskussion um die Sinnfälligkeit einer Stadtbahnerschließung der östlichen Südstadt mit Hilfe dieses Ansatzes erneut anzufachen und neue Grundlagen für die weitere Planung zu gewinnen.

Ziel, das die Koordinierungsgruppe mit dem Einsatz des Verfahrens verfolgt

a) Haushaltsstrukturanalyse

Mit der Haushaltsstrukturanalyse sollte erstmals ein sogenannter **money-split**, also eine umfassende Analyse vorliegen aus der hervorgeht, wie viel Geld für die einzelnen Verkehrsarten aufgewendet wird und woher dieses Geld kommt (Benutzer, Betreiber, Allgemeinheit).

b) Variantenbewertung

Im Gegensatz zu der Standardisierten Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen im ÖPNV und vergleichbaren Verfahren für den MIV verfolgt das LCTP-Verfahren eine verkehrssystemübergreifende Sichtweise unter Berücksichtigung der Folgekosten. Ziel der Koordinierungsgruppe ist es, dieses in der Verkehrsplanung neue

Verfahren anhand eines konkreten und kontrovers diskutierten Planungsbeispiels auf seine Praxistauglichkeit hin zu untersuchen. Die Ergebnisse sollen ggf. als Entscheidungshilfe im Rahmen der städtischen und regionalen Verkehrsplanung verwendet werden.

Organisatorische Ansiedlung und Kooperation

Im Nachhinein, was war gut, wo gab es Probleme?

Zur Bearbeitung ist eine **Koordinierungsgruppe** gegründet worden, bestehend aus je einem Vertreter

- a) der Landeshauptstadt Hannover,
Amt für Koordinierung, Controlling und Stadtentwicklung,
Referat für Stadtentwicklung
- b) des Kommunalverbandes Großraum Hannover,
Fachbereich ÖPNV, Bereich Entwicklungsplanung und
- c) der üstra Hannoversche Verkehrsbetriebe AG
Vorstandsassistent

Zudem wurde ein **Sachbearbeiter** bei der Landeshauptstadt Hannover für die Bearbeitung der Haushaltsstrukturanalyse eingestellt.

Die organisatorische Ansiedlung in den jeweiligen Häusern hat sich als sinnvoll erwiesen; erstrebenswert wäre aber eine stärkere Einbindung der Kämmerei bei der Haushaltsstrukturanalyse.

Kurze Darstellung der bearbeiteten Fragestellung

a) Haushaltsstrukturanalyse

Vorgehensweise:

1. **Schritt:** Die überlassene Tabelle zu den mittelbaren Ausgaben mit den Werten aus Freiburg – ergänzt um Haushaltsstellen der Landeshauptstadt Hannover – wurde zur Abschätzung der Anteile der einzelnen Ämter an den Verkehrsausgaben an die Kämmerei gegeben.
2. **Schritt:** Die ergänzte Tabelle mit den geschätzten Anteilen der Kämmerei wurde **mit entsprechender Information zum Verfahren** an die Ämter zur Rückkoppelung gegeben (Rückmeldung erfolgte mit Ausnahme von 3 Ämtern), so dass eine zweifach gesicherte Abschätzung der mittelbaren Kosten erfolgt ist.

Beim KGH wurde ein ähnliches Vorgehen gewählt. Bei der üstra wurden die Ansätze des Wirtschaftsplanes für das LCTP-Tableau ausgewertet.

b) Variantenbewertung

Für die Variantendiskussion ist von der Koordinierungsgruppe das Projekt Verkehrserschließung Südstadt ausgewählt worden. Dabei handelt es sich um ein in Hannover kontrovers diskutiertes Planungsprojekt, da mit der in einer Variante geplanten Stadtbahntunnelstrecke der Bau einer vierten Stadtbahn-Stammstrecke verbunden wäre.

Dieser extrem kostenintensiven Tunnelstrecke wurde eine oberirdische Stadtbahnlösung gegenüber gestellt. Als dritte Variante wurde eine Lösung konzipiert, die auf eine Stadtbahnanbindung verzichtet und statt dessen Maßnahmen beinhaltet, die durch restriktive Einschränkungen beim MIV die Aufenthaltsqualitäten im Straßenraum und die Attraktivität des Fahrradfahrens erhöht.

Alle drei Varianten sind mit dem Verkehrsmodell der Region Hannover bewertet worden.

Ergebnisse

a) Haushaltsstrukturanalyse

Die Ergebnisse der Haushaltsstrukturanalyse der Landeshauptstadt Hannover bedürfen vor der Veröffentlichung noch einer Überprüfung.

Allerdings lässt sich nach Auffassung der Landeshauptstadt Hannover aus den Ergebnissen aller beteiligten Kommunen als Beispiel für die **Verkehrsmittel des Umweltverbundes** folgendes schlussfolgern:

Fahrradverkehr:

Der Anteil des Fahrrades am Modal Split liegt je nach Kommune in einer Größenordnung > 10 %, teilweise bei 20 % (Verkehrsmittelwahl Hannover nach Socialdata 1997 = 13 %), aber sowohl die (Personen-)Verkehrsausgaben der Benutzer als auch der Kommunen liegen im einstelligen Bereich (1 % - 3 %). Aus diesen Ergebnissen lässt sich nicht nur die Schlussfolgerung ziehen, dass es sich bei dem Fahrrad um ein ökonomisch besonders effizientes Verkehrsmittel handelt, sondern auch die Forderung ableiten, dass es einer separaten finanziellen Förderung für den Fahrradverkehr (GVFG-Mittel) bedarf, um dieses nicht nur ökonomisch, sondern auch ökologisch nachhaltige Verkehrsmittel zusätzlich zu fördern.

ÖPNV:

Der Anteil des ÖPNV am Modal Split liegt in Hannover nach Socialdata 1997 bei 23 %. Die (Personen-)Verkehrsausgaben der Stadt bzw. der Region und der Verkehrsbetriebe liegen in einem Bereich, wo über eine Förderung nicht nur der Investitionskosten, sondern auch der Folgekosten im ÖPNV nachgedacht werden sollte, um eine weitere Stärkung des ÖPNV in den Kommunen zu erreichen.

Zusammenfassung der Forderungen für die **Verkehrsmittel des Umweltverbundes**:

1. **Fahrradverkehr: separate GVFG-Förderung für den Fahrradverkehr**
2. **ÖPNV: (GVFG)-Förderung nicht nur der Investitionskosten, sondern auch der Folgekosten**

b) Variantenbewertung

Die drei Varianten liegen in Bezug auf ihre Kosten und ihre verkehrlichen Wirkungen sehr weit auseinander. Dadurch wird eine vergleichende Bewertung erschwert. Während bei der Stadtbahntunnellösung bei hohen Investitionskosten große verkehrliche Wirkungen nachgewiesen werden konnten, war dieses bei der vergleichsweise günstigen dritten Alternativvariante nicht möglich. Für die Bewertung der drei Varianten erweist sich dies in gewisser Weise als Problem, da nach dem LCTP-Verfahren kein zusammenfassendes Gesamtergebnis für die Varianten vorgesehen ist.

Nutzung der Ergebnisse

a) Haushaltsstrukturanalyse

Die Ergebnisse sollen weiter aufbereitet und veröffentlicht werden.

b) Variantenbewertung

Die Bewertungsergebnisse werden nach Beendung des Projekts in den Prozess der Nahverkehrsplanung übergeben. Im Hinblick auf den Nahverkehrsplan 2003 soll ein abgestimmtes Ergebnis erarbeitet werden.

Aussagen zum Instrument und dessen Handhabbarkeit

Der Einstieg ins Verfahren war schwierig. Eine Handlungsanweisung wäre nicht nur hilfreich, sondern notwendig.

Als Information zum Verfahren für Verfahrensfremde (z. B. Entscheider, Politiker) wäre eine Kurzfassung sinnvoll.

Die im Verlauf der Anwendung gemachten Erfahrungen mit den Excel-sheets sind in die jetzt vorliegende Fassung 3.0 eingeflossen.

Insgesamt ist die **Frage nach der Effektivität** zu stellen. Der Aufwand für eine Kommune, was die Haushaltsstrukturanalyse anbelangt, ist sehr hoch. Es ist zu fragen, ob bei der Komplexität einer kommunalen Haushaltsstruktur die Zuweisung auf einzelnen Verkehrssysteme überhaupt möglich ist. Auf jeden Fall besteht die

Gefahr, dass bei den notwendigen globalen Abschätzungen das Endergebnis unberechenbar und zufällig ausfällt.

In bezug auf den ÖPNV stellte die Abgrenzung des Planungsraumes ein besonderes Problem dar: Auf Grund der regionalen Aufgabenträgerschaft und Finanzierung des ÖPNV sowie des deutlich über die Landeshauptstadt Hannover hinausreichenden Bedienungsgebietes der üstra liegen keine auf Gemeindegrenzen bezogenen Daten vor. Eine Ermittlung von Finanzdaten ausschließlich für das Stadtgebiet war nur durch sinnvolle Abschätzungen möglich. Ferner schwanken Mittelbedarf und Mittelabfluss für ÖPNV-Investitionen in den einzelnen Jahren ausgesprochen stark. Angesichts der enormen Investitionen im Vorfeld der EXPO 2000 gilt dieses für Hannover in besonderem Maße. Die Haushaltsstrukturanalyse liefert deshalb nur eine Momentaufnahme eines nicht unbedingt idealtypischen Jahres.

Für die Variantendiskussion fällt die Bewertung günstiger aus. Sowohl der Ansatz der verkehrssystemübergreifenden Planung als auch die stärkere Berücksichtigung der Folgekosten können als sehr positiv herausgestellt werden.

Im Grundsatz positiv ist zu sehen, dass den Entscheidungsträgern größere Verantwortung zukommt, da das Verfahren bewusst auf eine zusammenfassende Bewertung verzichtet. Statt dessen bietet es eine überschaubare Auflistung der wichtigsten Entscheidungskriterien, die von Entscheidungsträgern selbst gewichtet werden müssen. Kritisch zu fragen ist allerdings, ob man dadurch die Entscheidungsträger im Entscheidungsprozess überfordert, wenn die fachliche Durchdringung nicht gegeben ist bzw. in wie weit es in Verwaltung und Politik überhaupt eine Bereitschaft und Offenheit gibt, sich fachlich fundiert und ergebnisoffen mit komplexen Fragestellungen auseinander zu setzen.

Schwierigkeiten bereitet nach wie vor die Ermittlung und Bewertung der Wirkungen von "weichen" bzw. kleinteiligen Maßnahmen, z. B. zur Förderung des Radverkehrs, städtebauliche Aufwertungen oder Öffentlichkeitsarbeit.

Abschließend ist grundsätzlich die Frage zu stellen, ob das LCTP-Verfahren aus systematischen Gründen nicht zu sehr auf eine "do-nothing-Variante" bzw. Minimalvarianten hinausläuft, da prinzipiell ein ausreichendes Funktionieren des Verkehrssystems unterstellt und unterschiedliche "level of service" oder Reisezeitdifferenzen nicht betrachtet werden.

5.3.2 Heidelberg

Motivation zur Projektteilnahme

Die Universitätsstadt Heidelberg hat ca. 140.000 Einwohner und ist eines der drei Oberzentren im Verdichtungsraum Rhein-Neckar. In diesem Raum ist sie die führende Dienstleistungs- und Wissenschaftsstadt. Die Stadt besitzt den höchsten Akademikeranteil in der Bundesrepublik Deutschland und eine der höchsten Arbeitsplatzwachstumsraten in Baden-Württemberg. Aufgrund ihrer hohen Arbeitsplatz- und Ausbildungsdichte liegt sie unter den fünf deutschen Großstädten mit der höchsten Einpendlerquote (ca. 51%). Die naturräumliche Situation, sowie der hohe Durchgangs-, Quell- und Zielverkehr haben eine verhältnismäßig hohe PKW-Nutzung zur Folge.

Heidelberg liegt am Austritt des Neckars aus dem Odenwald in die Rheinebene. Die neueren Stadtteile erstrecken sich auf den Neckarschwemmfächer in die Rheinebene, die attraktive Heidelberger Altstadt liegt dagegen im engen Neckartal. Hier befinden sich zahlreiche wichtige Einrichtungen und Sehenswürdigkeiten: Das Heidelberger Schloss, die Alte Brücke und andere Attraktionen für Touristen, die Fußgängerzone mit einem breiten Angebot an Einkaufsmöglichkeiten und Gaststätten, Teile der Universität, Großteile der Stadtverwaltung und weitere Arbeitsplätze. Die Überwindung dieses topographisch bedingten Engpasses im Verkehrsnetz in einem städtebaulich sensiblen Bereich ist Gegenstand zahlreicher Planungen.

Die Stadt ist an die BAB5 und die BAB 656 angeschlossen, drei Bundesstraßen durchlaufen das Stadtgebiet, ein Fernbahnhof und ein Regionalbahnhof sind vorhanden.

Heidelberg verfügt über ein gut ausgebautes Nahverkehrssystem. Das lokale Verkehrsunternehmen, die Heidelberger Straßen- und Bergbahn AG (HSB), befördert jährlich ca. 40 Millionen Fahrgäste über 4 Straßenbahnlinien (ca. 33km Liniennetzlänge) und 18 Buslinien (ca.179 km Busliniennetz). Dazu kommt noch die Bedienung durch die Oberrheinische Eisenbahngesellschaft AG (OEG) und den Busverkehr Rhein-Neckar GmbH. Die Netzstruktur ist weitgehend monozentrisch ausgerichtet, mit dem Bismarckplatz im Stadtzentrum, am westlichen Ende der Fußgängerzone, als Mittelpunkt. Die Stadt Heidelberg ist eingebunden in das Verkehrsverbundsystem Rhein-Neckar (VRN), was eine wesentliche Erweiterung des städtischen öffentlichen Personennahverkehrs bedeutet.

Zentrales Dokument der Verkehrspolitik ist der Verkehrsentwicklungsplan (VEP). Der VEP wurde unter intensiver Einbeziehung der Öffentlichkeit ausgearbeitet und im Jahr 1994 vom Gemeinderat verabschiedet. Heidelberg hat damit Leitziele für einen umwelt-, stadt- und sozialverträglichen Verkehr definiert. Zahlreiche Maßnahmen wurden und werden umgesetzt, um besonders den ÖPNV und den Ausbau von Fuß- und Radwegen zu fördern. Wie Abb. 12 zeigt, hat sich der Modal Split seit 1988 deutlich zugunsten des Umweltverbundes verschoben. Der ÖPNV-Anteil konnte von 12% auf 20 % gesteigert werden.

Nicht zuletzt infolge des wachsenden Verkehrsaufkommens hat sich die Situation im Verkehrsbereich aber keineswegs entschärft. Dementsprechend kommt Verkehrsthemen in Heidelberg nach wie vor eine außergewöhnlich große Bedeutung in der öffentlichen und politischen Diskussion zu. Die in regelmäßigen Abständen

durchgeführte Heidelberg Studie zeigt, dass die Mehrheit der Heidelberger Verkehr immer noch als Problembereich Nummer 1 bezeichnen.

Zur Zeit wird der Heidelberger Verkehrsentwicklungsplan neu diskutiert. In diesem Zusammenhang sind mehrere Großprojekte im Verkehrsbereich im Gespräch (Straßenbahnlinien, Brücken, Tunnels, Fahrradparkhaus), die unterschiedliche verkehrsplanerische Strategien verfolgen. Schon allein aus finanziellen Gründen kann von diesen Maßnahmen in absehbarer Zeit nur eine begrenzte Zahl realisiert werden.

Vor diesem Hintergrund erschien das LCTP-Verfahren als ein vielversprechender Ansatz, um die Kostentransparenz im Verkehrsbereich zu erhöhen und eine vergleichende Bewertung verschiedener Planungsvarianten durchzuführen. Bisherige Verfahren haben es nicht ermöglicht, einen Gesamtüberblick über alle verkehrsbezogenen Kosten einer Gemeinde und deren Aufteilung auf die verschiedenen Verkehrssysteme zu bekommen. Insbesondere die Möglichkeit verkehrsträgerübergreifende Bewertungen durchzuführen ist im Hinblick auf die in Heidelberg anstehenden Fragestellungen von besonderem Interesse.

Auf Initiative des Stadtplanungsamtes hatte sich Heidelberg deshalb als Modellkommune für eine Erprobung des LCTP-Verfahrens beim Umweltbundesamt beworben.

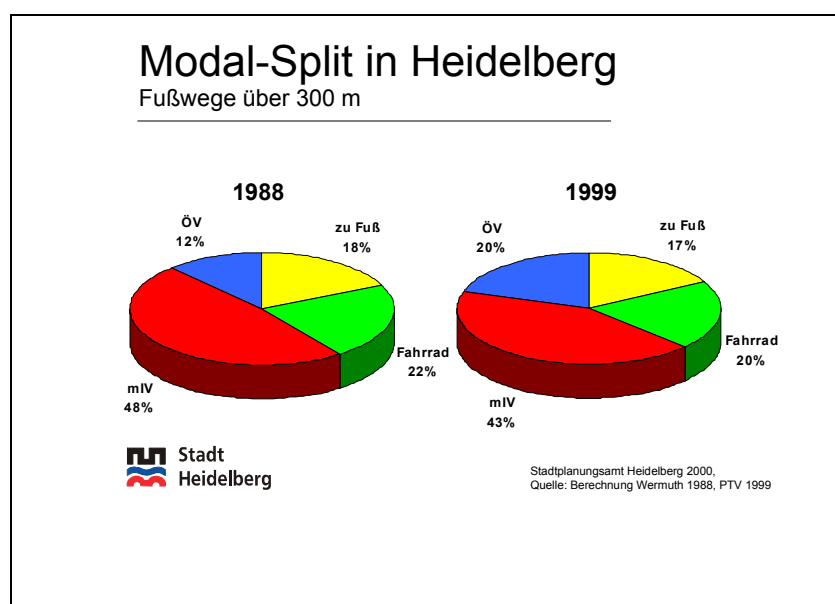


Abb. 12 Modal-Split in Heidelberg

Projektziele

Die Modellphase zielt in Heidelberg auf eine Beurteilung der Anwendbarkeit und der Einsatzmöglichkeiten des Verfahrens im momentanen Entwicklungsstadium ab, unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten und aktueller Planungsalternativen. Gleichzeitig sollte geklärt werden, inwieweit sich die Vorteile des Verfahrens langfristig nutzen lassen und mit welchem Arbeitsaufwand dies verbunden ist. Per-

spektivisch soll die Modellphase auch eine Aussage zur Einbindung des Verfahrens in die Prüfung der Förderwürdigkeit von Verkehrsprojekten ermöglichen.

Die für Heidelberg relevanten Vorteile des Verfahrens sind:

- Schaffung von Kostentransparenz im Verkehrsbereich
- Systemvernetzungen sichtbar machen
- Vergleichende Bewertung von Varianten ermöglichen
- Kostenminimierung
- Reduzierung von Umweltbelastungen

Vor dem Hintergrund der oben beschriebenen vielschichtigen Diskussion um die Fortschreibung des Heidelberger Verkehrsentwicklungsplans wird von dem Verfahren insbesondere erwartet, dass langfristig folgende Ziele erreicht werden können:

1. Die Optimierung des Diskussions- und Entscheidungsprozesses
2. Die Erhöhung der Planungssicherheit

Organisation und Ablauf

Projektleitung und Durchführung waren beim Stadtplanungsamt der Stadt Heidelberg angesiedelt. Die Projektleitung wurde von der Amtsleitung abgedeckt, die Durchführung von der Abteilung Verkehrsmanagement übernommen. Da während der Projektlaufzeit die ursprüngliche Sachbearbeiterin ausschied, entstand eine zeitliche Lücke. Zudem musste die umfangreiche Einarbeitung doppelt geleistet werden, so dass Verzögerungen bei der Projektabwicklung unvermeidbar waren.

Die Projektdurchführung erforderte ausgeprägte Kooperation

- mit fast allen städtischen Ämtern, von besonderer Bedeutung waren dabei die Kämmerei, das Tiefbauamt und das Stadtplanungsamt selbst,
- mit der Heidelberger Verkehrs- und Versorgungsbetriebe GmbH, mit der Heidelberger Straßen- und Bergbahn AG und mit der Heidelberger Garagengesellschaft mbH,
- mit der Polizeidirektion Heidelberg.

Zunächst wurden die betroffenen Ämter bei einer gemeinsamen Sitzung über das Verfahren unterrichtet. Eine effektive Kooperation war aber in der Regel nur über persönlichen Kontakt und Einzelgespräche möglich. Die Daten mussten also in enger Zusammenarbeit mit den Ämtern bzw. HSB, HVV, HGG und Polizeidirektion erhoben werden.

Positive Erfahrungen:

- Nach einer Anlaufphase war die Kooperation insgesamt gut, die Akzeptanz war hoch.
- Die Ansiedlung beim Stadtplanungsamt erwies sich als sinnvoll, da hier die strategische Verkehrsplanung angesiedelt ist. Gerade unter Berücksichtigung der Komplexität des Verfahrens erscheint es als richtig, dass die detaillierten Kenntnisse über das Verfahren da verankert sind, wo auch die Interpretation und Weiterverarbeitung der Daten stattfinden soll.

- Zudem wird zur Zeit das Verkehrsplanungsmodell VISUM/VISEM (PTV AG, Karlsruhe) im Stadtplanungsamt aufgebaut. Aufgrund der Einführung dieser Software wird die Bündelung bestimmter statistischer wie auch verkehrlicher Daten gewährleistet, wodurch gerade im Hinblick auf die Variantenanalyse wichtige Unterstützung geleistet werden kann.

Negative Erfahrungen:

- Der zeitliche Aufwand war insbesondere für die Erhebung der Daten für die Haushaltsstrukturanalyse immens hoch und wird leicht unterschätzt.
- Versucht man den Arbeitsaufwand vorsichtig abzuschätzen, so waren für die Haushaltsstrukturanalyse mindestens zwei volle Personenmonate zu veranschlagen und für die Variantenbewertung ca. ein Personenmonat.
- Eine noch stärkere personelle Einbindung der Kämmerei in das Projekt ist empfehlenswert, da die Ermittlung vieler Daten sehr gute Kenntnisse der Haushaltsstruktur erfordert. Der personelle Aufwand und die Projektbetreuung sollten dementsprechend auf Kämmerei und Planungsamt verteilt werden.

Bearbeitete Fragestellungen

Heidelberg beabsichtigte die Anwendbarkeit des Verfahrens sowohl mit der Haushaltsstrukturanalyse als auch anhand einer Variantenbewertung zu testen.

Die Haushaltsstrukturanalyse

Bei der Haushaltsstrukturanalyse wurden alle im städtischen Haushalt vorhandenen verkehrsrelevanten Ausgaben und Einnahmen ermittelt.

Im Hinblick auf die Einführung der dezentralen Ressourcenverantwortung wurde der Haushaltsstrukturanalyse nicht die Aufteilung des Haushalts in Einzelpläne sondern die Ämterstruktur zugrunde gelegt. In Heidelberg ist die Definition von Produkten weitgehend abgeschlossen, die Zuordnung entsprechender Kennzahlen ist jedoch erst teilweise erfolgt. Wenn diese Produktkosten vollständig definiert sind, lässt sich die Haushaltsstrukturanalyse voraussichtlich mit erheblich geringerem Aufwand durchführen, eine Fortschreibung könnte sich dann weitgehend standardisieren/ automatisieren lassen.

Grundsätzlich wurde bei der Haushaltstrukturanalyse entsprechend des LCTP-Leitfadens zwischen mittelbaren und unmittelbaren Kosten unterschieden. Berechnungsgrundlage war das Jahr 2000. Dabei wurde der Haushaltsansatz verwendet, eine sicherlich sinnvolle Überprüfung über die Rechnungslegung konnte aus zeitlichen Gründen nicht durchgeführt werden.

Unmittelbare Ausgaben:

Unmittelbare Ausgaben und Einnahmen ergaben sich direkt aus dem städtischen Haushalt und waren eindeutig zu 100% dem Verkehrsbereich zuzuordnen. Die Erhebung wurde weitgehend vom Tiefbauamt mit Unterstützung einer Auszubildenden durchgeführt, wobei auch hier ein erheblicher zeitlicher Aufwand zu veranschlagen war.

Dazu kamen die Einnahmen und Ausgaben des städtischen Verkehrsunternehmens, also der HSB, die den entsprechenden Bilanzen entnommen werden konnten bzw. mit Unterstützung der jeweiligen Sachbearbeiter den Vorgaben entsprechend aufbereitet wurden. Zuschüsse, Gebühren und Beiträge von Dritten (Bund, Land, Kreis, Nutzer) wurden separat betrachtet.

Mittelbare Ausgaben:

Mittelbare Ausgaben sind im LCTP-Leitfaden definiert als diejenigen Ausgaben, die dem Verkehr bzw. der Infrastrukturerhaltung und dem Betrieb zuzurechnen sind, jedoch nicht entsprechend dargestellt werden.

Anhand des Produktplanes sowie des Haushaltsplanes und in Rücksprache mit den Ämtern wurden vom LCTP-Sachbearbeiter die Ämter ermittelt, bei denen diese versteckten, aber tatsächlich fließenden mittelbaren Ausgaben vorhanden sind. Zusammen mit diesen Ämtern wurde dann der jeweilige verkehrsrelevante Anteil der Einnahmen und Ausgaben abgeschätzt.

Zum Großteil handelte sich es dabei um Personalkosten. Um den Arbeitsaufwand zu reduzieren, wurden diese verkehrsrelevanten Personalkosten zunächst ohne Overhead-Kosten ermittelt. Auf die verkehrsrelevanten Personalkosten wurde dann pauschal ein Sachkostenzuschlag von 20 % und ein (Verwaltungs-)Gemeinkostenzuschlag von 20 % dazu gerechnet. Diese Werte wurden auf Grundlage des KGSt-Berichts 8/1999, S.14 (Sachkostenzuschlag) und S.17 (Gemeinkostenzuschlag) eingesetzt.

Entsprechend dem genannten KGSt-Bericht 8/1999 enthält der Sachkostenzuschlag für einen Büroarbeitsplatz laufend anfallende jährliche Kosten wie Kapitalkosten, Kosten für Instandhaltung und Instandsetzung, Kosten des allgemeinen Bürobedarfs, Raumkosten, Kosten für den Fernsprechanschluss, etc.

Mit dem Gemeinkostenzuschlag werden beispielsweise abgegolten: Steuerung und Kontrolle durch den Rat, Organisation, Verwaltung, Leistungen der Kämmerei, Personalamtstätigkeit, etc. Ebenfalls eingeschlossen sind amtsinterne Gemeinkosten wie Amtsleitung, Abteilungsleitung, Sekretariat, etc.

So konnten die schwer abschätzbaren mittelbaren Anteile der Verwaltungsspitze und von Ämtern wie dem Personalamt, der Kämmerei oder dem OB-Referat einbezogen werden, ohne dort extra Erhebungen durchzuführen.

In Heidelberg ergaben sich dabei bisher folgende mittelbare Kosten:

Mittelbare Kosten bei der Stadt Heidelberg (Stand 05/2001)	
Mittelbare Kosten MIV	16.683.043 DM
Mittelbare Kosten ÖPNV	4.969.065 DM
Mittelbare Kosten insgesamt	21.652.138 DM

Tab. 44 Mittelbare Kosten bei der Stadt Heidelberg (Stand 05/2001)

Die in der folgenden Tabelle dargestellten Faktoren zeigen nach dem momentanen Berechnungsstand das Verhältnis mittelbare Kosten / unmittelbare Kosten:

Mittelbare Ausgaben der Stadt	Faktor M
Abteilung Pkw	0,540
Abteilung Lkw	0,414
Abteilung ÖV	0,101
Gesamtausgaben	0,245

Tab. 45 Verhältnis mittelbare/unmittelbare Kosten der Stadt Heidelberg

Die Variantenbewertung

Auf die Problematik des hohen Verkehrsaufkommens, das einerseits durch die topographische Lage Heidelbergs und andererseits durch ein erhöhtes Aufkommen des MIV bedingt ist, wurde bereits hingewiesen. Vor allem die Situation des vom hohen Verkehrsaufkommen stark belasteten Neckartals im Bereich der Heidelberger Altstadt bedarf einer städtebaulich- und umweltverträglichen Lösung. Verschiedene Ansätze werden diskutiert: Zum einen zwei Tunnelvarianten und zum anderen die Straßenbahnerschließung der Altstadt, eventuell mit einem Anschluss an die Umgebung über die DB-Gleise mit einem Mehrsystem-Stadtbahnbetrieb nach Karlsruher Modell. Unter Heranziehung dieser Beispiele sollte ermittelt werden, inwieweit das LCTP-Verfahren die Auswahl geeigneter Planungsvarianten unterstützen kann.

Ergebnisse / Fazit:

- Beim Vergleich der beiden Tunnelvarianten ergaben sich durch den Einsatz des LCTP-Verfahrens keine grundlegend neuen Erkenntnisse gegenüber den entsprechenden Machbarkeitsstudien. Allerdings wird die Kostentransparenz durch Einbeziehung der im Rahmen von LCTP erfassten mittelbaren Kosten erhöht. Auch die Einbeziehung der bei LCTP verwendeten Investitionsabschreibungen und Unterhaltungskosten erhöht die Transparenz.
- Beim verkehrsträgerübergreifenden Vergleich verschiedener Systeme (hier: Ausbau MIV, Ausbau Stadtbahn) zeichnen sich aber gegenüber den herkömmlichen Verfahren weiterführende Erkenntnisse ab. Hier erscheint durch den Einsatz von LCTP eine wesentliche Erhöhung der Planungssicherheit möglich, sodass der mit dem Einsatz des Verfahrens verbundene Aufwand gerechtfertigt werden kann.
- Für alle Varianten standen Machbarkeitsstudien zur Verfügung, deren Daten konnten aber nicht ohne Weiteres miteinander verglichen werden. So war auch die vergleichende Bewertung von Varianten mit einem großen Aufwand für die Datenerhebung verbunden.
- Zur Zeit ist die Heidelberger Altstadt durch die vielbefahrene Neckaruferstraße vom Neckar getrennt. Die untersuchten Varianten ermöglichen eine weitgehende Befreiung der Neckaruferstraße vom Durchgangsverkehr. Der damit einhergehende städtebauliche Gewinn, der sich über eine Attraktivitätssteigerung Heidelbergs als Einkaufs- und Tourismusziel auch monetär bemerkbar machen kann, kommt beim Variantenvergleich nicht ausreichend zum Tragen.

Aussagen zum Instrument und dessen Handhabbarkeit

Zum Leitfaden und zum Excel Sheet:

- Der Leitfaden ist prinzipiell informativ sowie übersichtlich aufgebaut und bildet eine gute Grundlage. Die Möglichkeit, offene Fragen mit der projektbegleitenden IVU Traffic Technologies AG zu klären, wurde aber während der Projektphase intensiv genutzt. Eine nur auf den Leitfaden gestützte Projektdurchführung wäre sehr schwierig gewesen.
- Wenn LCTP in der Praxis als Entscheidungsgrundlage verwendet werden soll, muss das Verfahren auch im politischen Raum bekannt gemacht werden. Dazu ist der aktuelle Leitfaden aber zu ausführlich. Auch als Information für die Ämter und die weiteren Kooperationspartner, die lediglich im Zuge der Datenerhebung beteiligt werden, enthält der Leitfaden zu viel Information. Für den mit der Projektabwicklung selbst betrauten Sachbearbeiter könnte der Leitfaden dagegen durchaus noch weitaus detaillierter sein, insbesondere was die Datenerhebung für die Haushaltstrukturanalyse betrifft. Es könnte also sinnvoll sein, eine extra Informationsbroschüre für Politik und Projektpartner zu entwickeln. Der Leitfaden selbst sollte dagegen durch weitere Praxisbeispiele ergänzt werden.
- Ein standardisierter Zusatzleitfaden (eventuell in ein entsprechendes Programm integriert, s. u.) der häufig auftretende Fragen sowie typische Probleme und Fehlerquellen beschreibt wäre hilfreich.
- Die Frage stellt sich, ob Excel das geeignete Programm ist oder ob nicht besser ein maßgeschneidertes Programm verwendet werden sollte, das es ermöglicht, den Benutzer zu führen (Leitfaden integriert) und Plausibilitätstests zu entwickeln.

Zur Einbindung des Verfahrens in die Arbeitsprozesse der Stadtverwaltung

- Die Einführung von LCTP in die Verwaltung ist auf jeden Fall mit sehr großem Arbeitsaufwand verbunden. Da die fundierte Anwendung sehr gute Kenntnisse sowohl in den Bereichen Kameralistik, Betriebswirtschaft als auch Verkehrsplanung erfordert, ist das Einrichten einer Arbeitsgruppe sehr sinnvoll.
- Gleichzeitig ist davon auszugehen, dass sich der Arbeitsaufwand langfristig bei sorgfältiger Fortschreibung in Verbindung mit dem Produktplan und mehrfacher Anwendung erheblich reduziert. Es ist also vorstellbar, dass LCTP nach einer umfangreichen Anlaufphase in die Arbeitsprozesse der Verwaltung reibungslos eingegliedert werden kann.
- Insbesondere die umfangreiche Datenerhebung für die Haushaltsstrukturanalyse erfordert ausgeprägte Verwaltungserfahrung und eine Einbindung in die Hierarchiestruktur der Kommunalverwaltung. Für neue Mitarbeiter, ABM-Kräfte oder Praktikanten ist die Haushaltstrukturanalyse somit mit zusätzlichen Schwierigkeiten verbunden.
- Es ist denkbar, die Datensammlung und Fortschreibung bei der Verwaltung durchzuführen, entsprechenden Daten also vorzuhalten, die Variantenanalysen dann aber an Externe zu vergeben. Das hätte folgende Vorteile:
 1. Die Personalkapazitäten innerhalb der Verwaltung sind oft zu knapp bemessen, um aufwendige Variantenanalysen durchzuführen. Die Erfahrung und das Know-how im Umgang mit dem Verfahren könnte eventuell besser bei privaten Institutionen gebündelt werden.

2. Die unabhängige Betrachtungsperspektive des Gutachters kann einer sachlichen Diskussion der Zahlen im politischen und öffentlichen Raum förderlich sein.

Zusammenfassung und Ausblick

LCTP erhöht auf jeden Fall die Kostentransparenz im Verkehrsbereich. Die Variantenanalyse stellt einen sinnvollen Zusatz zu herkömmlichen Verfahren dar, dies gilt insbesondere für den verkehrsträgerübergreifenden Vergleich von Alternativen. Die Planungssicherheit kann erhöht werden. Die Einbindung des Verfahrens in die Prüfung der Förderwürdigkeit von Verkehrsprojekten erscheint somit wünschenswert.

Der Umgang mit dem Verfahren erfordert eine intensive Einarbeitungszeit. Für die Durchführung sollten ausgeprägte Verwaltungserfahrung sowie gute Kenntnisse in den Bereichen Kameralistik, Betriebswirtschaft und Verkehrsplanung vorhanden sein. Der Arbeitsaufwand ist insgesamt sehr hoch, scheint aber bei einer langfristigen Etablierung des Verfahrens erheblich reduzierbar.

Die zur Verfügung stehenden Instrumente (Excel-Sheet, Leitfaden) sind hilfreich, weisen aber auch Verbesserungspotenziale auf.

Bei dem komplexen Verfahren wird eine sehr große Menge an Einzeldaten verarbeitet, zudem beruhen viele Werte auf groben Schätzungen, somit sind zahlreiche Fehlerquellen bei der Durchführung vorhanden. Die Ergebnisse der Modellphase sollten deshalb einer weiteren intensiven Überprüfung unterzogen werden, die personellen Kapazitäten dafür stehen zur Zeit aber nicht zur Verfügung. So ist momentan keine Beeinflussung des Heidelberger Planungsprozesses durch die vorliegenden Untersuchungen vorgesehen.

In Heidelberg sollte die Einführung der dezentralen Ressourcenverantwortung mit entsprechender Kosten- Leistungsrechnung abgeschlossen sein, bevor LCTP weiter verwendet wird. Wenn die Produktkosten vollständig definiert sind, könnte mit erheblich geringerem Arbeitsaufwand und mit einer deutlich stabileren Datenlage weiter mit LCTP gearbeitet werden.

Bevor das Verfahren im politischen Entscheidungsprozess eingebracht wird, sollten unbedingt weitere Praxistests durchgeführt werden, damit die Ergebnisse auf einem soliden Fundament stehen.

5.3.3 Görlitz

Die Ausgangssituation für die mögliche Anwendung des LCTP

Allgemeine Lage

- Die Situation der Kostendeckung im ÖPNV
- Finanzausstattung der Kommunen
- Wettbewerb zwischen ÖPNV und MIV
- Liberalisierung des ÖPNV innerhalb der EU

Ausgangssituation in der Stadt Görlitz

- Sinkende Einwohneranzahl, gleichbleibend hohe
- Arbeitslosigkeit, daraus resultieren stagnierende, bzw. leicht sinkende Fahrgastzahlen
- Traditioneller Mischbetrieb von Straßenbahn und Bus
- gut entwickelte Straßenbahninfrastruktur
- Eine Haushaltbefragung ergab Defizite in der Netzabdeckung

Entwicklung von Bus oder Straßenbahn?

- bei annähernd gleichem Angebot (Nutzkilometer) beträgt die Verteilung der Fahrgäste Straßenbahn zu Bus 2:1,
- Stadtgebiete mit guter Straßenbahnerschließung haben einen höheren ÖV-Anteil am MODAL – SPLIT (bis zu 22%) gegenüber Stadtteilen mit Buser-schließung (10%)
- traditionell starke Bindung der Görlitzer Bevölkerung an „ihre Straßenbahn“
- z. Z. unklare Situation aus Entwicklung von EU und Liberalisierung
- die strategische Entscheidung der Stadt Görlitz zum geplanten Verkauf der Stadtwerke Görlitz AG und damit der Verkehrsgesellschaft Görlitz GmbH ist gefallen. Mittlerweile wurde das Verkehrsunternehmen an Connex verkauft.
- die eigene Infrastruktur der Straßenbahn (Stromversorgung, Instandhaltung/Instandsetzung) verfügt über Reserven für einen größeren Wagenpark
- die Straßenbahn hat die Kosten des Fahrweges zu 100% selbst zu tragen
- Die Kostenzurechnung zum Bus war einer der Hauptinformationsbereiche, der benötigt wurde
- Förderfähigkeit GVFG für Straßenbahn nur bei besonderem / eigenem Bahnkörper

Die Netzerweiterung der Straßenbahn

- Schaffung der Datenbasis durch Haushaltbefragung der Stadt Görlitz
- Mit Beschluss des Stadtrates 1997 zur Entwicklung des ÖPNV wurde der Grundsatzbeschluss zur Entwicklung der Straßenbahn gefällt
- 1. Etappe Ergänzung des Netzes im Nordwesten der Stadt, Ablösung einer Stadtbuslinie durch Straßenbahn im 1. Bauabschnitt

- Neue Streckenführung auf besonderem Bahnkörper im 2. Bauabschnitt – Stilllegung eines alten Abschnitts im Straßenraum
- Notwendigkeit der Querung der Bundesstraße B99 – als Stadtzubringer in Richtung Bundesautobahn A4

Variantenvergleich der Querung der Bundesstraße B 99 mit der Neubautrasse der Straßenbahn

Folgende Grundsatzvarianten wurden untersucht:

- Variante 0 – niveaugleiche Querung
- Variante 1 – Niveaufreie Querung durch Brücke für die Straßenbahn über die Bundesstraße
- Variante 2 – Niveaufreie Querung durch Tunnel für die Straßenbahn unter der Bundesstraße

Die Baukosten des Tunnels liegen über denen einer ebenerdigen Kreuzung mit Lichtsignalanlage. Es wird dadurch jedoch der Stau im MIV reduziert. Gleichzeitig reduzieren sich die Betriebskosten im ÖPNV, da weniger Umläufe notwendig sind.

Die Tunnelvariante soll realisiert werden. Der Einsatz des Verfahrens war positiv zur Beeinflussung dieser Entscheidung.

Erfahrungen mit dem LCTP, Hemmnisse – Probleme - Chancen

Grundlage der Arbeit des Stadtplanungsamtes mit dem LCTP – Projekt war die Entscheidung des Oberbürgermeisters. An alle städtischen Ämter ging der Auftrag zur Mitwirkung bzw. Unterstützung des Projekts. Der Variantenvergleich sollte der Einstieg sein, damit die Türen für den LCTP-Einsatz aufstehen. Die komplexe Betrachtung der Stadt Görlitz anhand der Haushaltsstrukturanalyse war im zweiten Schritt geplant.

Durch eine Strukturveränderung in der Verwaltung im Zeitraum der Untersuchung entstand eine völlig neue Situation. Diese beeinträchtigte die Kooperation mit den anderen Ämtern zum Teil sehr stark. Für diesen Teil hat sich die Ansiedlung im Stadtplanungsamt als kompliziert erwiesen.

Eine Bearbeitung „nebenbei“ ist praktisch unmöglich bzw. außerordentlich problematisch, zusätzliche Unterstützung zu den Themen Verwaltungsrecht / Haushaltsrecht und Betriebswirtschaft sind unbedingt empfehlenswert.

Für den Variantenvergleich Straßenbahnentwicklung war/ ist das Verfahren innerhalb des Planungsprozesses sehr gut und ohne weiteren Aufwand zu verwenden. Die Ausgangsdaten lagen überwiegend vor. Es kann davon ausgegangen werden, dass für Variantenvergleiche die Möglichkeit der Verallgemeinerung sehr gut ist.

5.3.4 Göttingen

Motivation für die Teilnahme

Die Motivation für die Bewerbung als Modellstadt für das LCTP-Projekt resultierte zunächst aus der Teilnahme an einer Tagung in Freiburg im Frühjahr 1999, in dessen Rahmen der Projektansatz präsentiert und diskutiert wurde. Als der Wettbewerbsaufruf des Umweltbundesamts bei der Stadt Göttingen einging, stand zudem das weitere Verfahren mit dem später als Fallbeispiel zugrunde gelegten Straßenbauvorhaben (Ortsumgehung Holtensen) zur Diskussion. Die Stadt Göttingen erhoffte sich von ihrer Teilnahme eine konkrete Hilfestellung für diesen Diskussionsprozess, darüber hinaus natürlich eine generelle Planungshilfe bei der Bewertung verkehrlicher Projekte hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Finanzen (insbesondere die kommunalen) und die Umwelt.

Ziel der Stadt beim Einsatz des Verfahrens

Ursprüngliches Ziel war es, dieses Verfahren bereits beim Fallbeispiel der Ortsumgehung Holtensen in die Entscheidungsfindung zu den diskutierten Planungsvarianten (komplette Ortsumgehung oder Bau eines Teilabschnitts mit paralleler Umgestaltung der Ortsdurchfahrt) einzubringen und so auch einen unmittelbaren Nutzen aus dem Modellvorhaben zu ziehen. Grundsätzlich war es Ziel der Stadt Göttingen, mit diesem Instrument eine zusätzliche (und möglicherweise maßgebliche) Bewertungsgrundlage für die Entscheidungsfindung bei komplexen Projekten in der Hand zu haben, die über die bisherigen Möglichkeiten und Ansätze hinausgeht. Daneben stand die Absicht, Verwaltung und Politik für eine differenziertere Betrachtung von Kosten und Nutzen einzelner Maßnahmen gerade unter dem Aspekt der Umweltverträglichkeit zu sensibilisieren.

Organisatorische Ansiedlung/Kooperation mit Dritten

Organisatorisch war das Projekt im Planungsamt im Baudezernat angesiedelt. Konkret bearbeitet wurde es von einem Praktikanten (Diplomand am Fachbereich Verkehrstechnik der FH Braunschweig/Wolfenbüttel). Erschwert wurde eine kontinuierliche Arbeit an dem Projekt allerdings zum einen durch die Verzögerungen beim Projektstart (dadurch war ein wesentlicher Teil der Arbeitszeit des Praktikanten mit dem tatsächlichen Projektbeginn bereits abgelaufen), zum anderen durch Personalengpässe in der Abteilung Verkehrsplanung (der für die Betreuung des Praktikanten vorgesehene Sachbearbeiter war bei Projektstart nicht mehr für die Stadt Göttingen tätig, die Stelle wurde nicht neu besetzt). In das Projekt involviert waren außerdem der Leiter des Planungsamtes und der Leiter der Abteilung Verkehrsplanung (letzterer in der Funktion als Projektleiter).

Die Kooperation mit den übrigen betroffenen Ämtern und Dienststellen verlief unterschiedlich. Die besonders wichtige Zusammenarbeit mit dem für die Kosten-Leistungs-Rechnung im Baudezernat zuständigen Mitarbeiter war problemlos und sehr konstruktiv. Dies gilt im Grundsatz ebenfalls für den beteiligten Mitarbeiter der Kämmererei. Hinsichtlich der Bereitschaft bei den anderen Ämtern, sich über die dort anfallenden mittelbaren Kosten im Verkehrsbereich Gedanken zu machen, reicht das Fazit von „engagiert und hilfreich“ bis „desinteressiert und unbefriedigend“.

Fragestellung bei der Stadt Göttingen

Haushaltsstrukturanalyse

Die Stadt Göttingen hat sich bei dem ersten LCTP-Workshop in Berlin im Sommer 2000 entschieden, als Erweiterung des ursprünglichen Vorhabens ergänzend eine umfassendere Haushaltsstrukturanalyse durchzuführen. Dazu wurden alle unmittelbar verkehrsrelevanten Haushaltsdaten ermittelt (Verwaltungs- und Vermögenshaushalt) und außerdem für alle Ämter bzw. Fachdienste Ansätze für die mittelbaren Kosten ermittelt bzw. angenommen. Ziel war es, daraus einen allgemein anwendbaren Zuschlagsfaktor für mittelbare Kosten zu entwickeln, der dann direkt in die Untersuchungen zum Fallbeispiel eingehen sollte.

Fallbeispiel (Variantenbewertung)

Die Besonderheit des Göttinger Fallbeispiels liegt darin, dass es (in Abweichung zum grundsätzlichen Ansatz des LCTP-Verfahrens) bei den zu untersuchenden Varianten nicht um einen intermodalen Vergleich zwischen verschiedenen Verkehrsträgern ging, sondern um ein reines Straßenbauprojekt, das in seinen Varianten nicht von einer unterschiedlichen Verkehrsmittelwahl ausgeht, sondern im Zusammenhang mit dem LCTP-Projekt lediglich die unterschiedlichen Auswirkungen auf den von Kfz-Durchgangsverkehr zu entlastenden Ortsteil Göttingen-Holtensen mit den unterschiedlichen Kosten verknüpft, um daraus eine Bewertungshilfe für die Variantenentscheidung entwickeln zu können. Folgende Varianten lagen dabei zugrunde (s. Abb. 13 bis Abb. 15):

- Nullvariante (Status quo: stark belastete, auf zwei Äste verteilte Ortsdurchfahrt mit insgesamt ca. 15.000 Kfz/Tag, ca. 85% Durchgangsverkehr)
- Variante 1 (Bau einer kompletten Ortsumgehung mit „Abhängen“ der alten Ortsdurchfahrt)
- Variante 2 (Bau einer Teilumgehung mit Verkehrsverlagerungen innerhalb des Ortsteils, Entlastung des sensibelsten Abschnitts der Ortsdurchfahrt, parallel Umgestaltung der Ortsdurchfahrt)

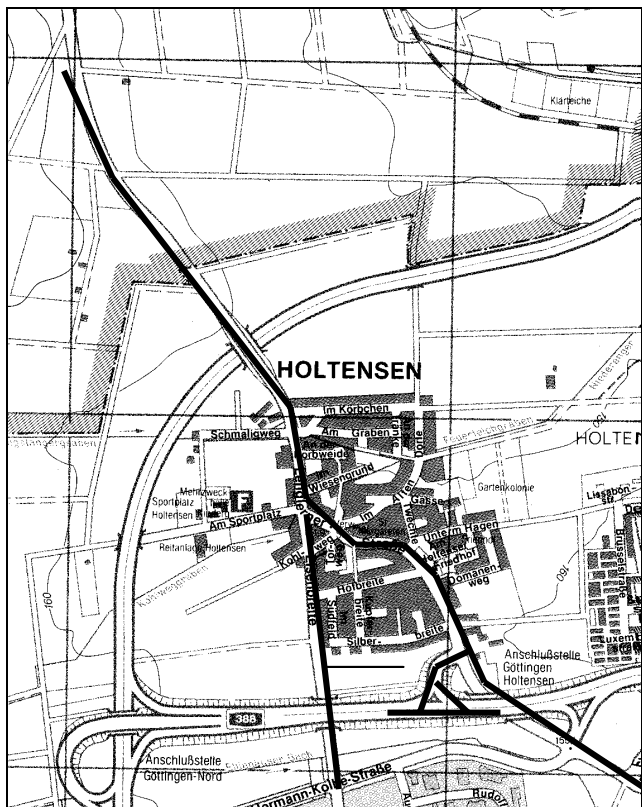


Abb. 13 Nullvariante (Status quo)

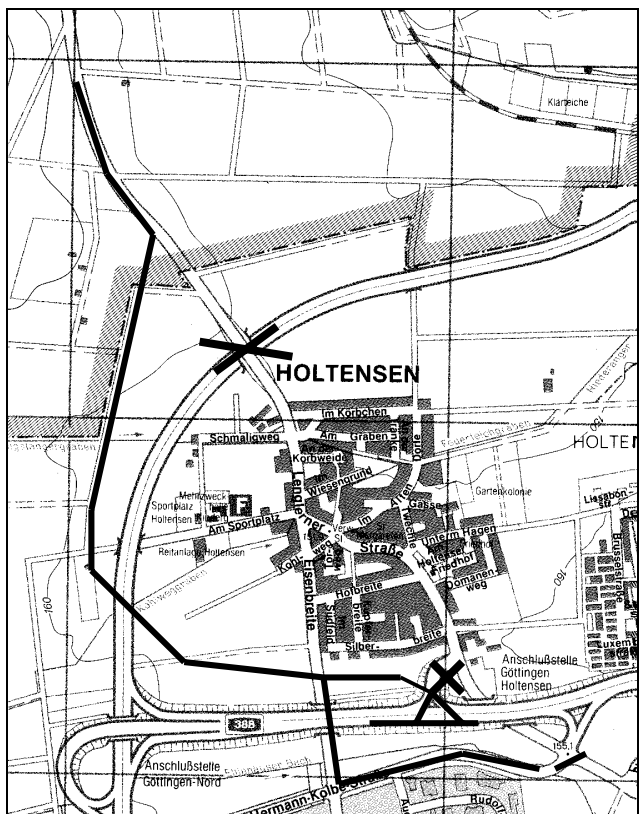


Abb. 14 Variante 1 (komplette Ortsumgehung)

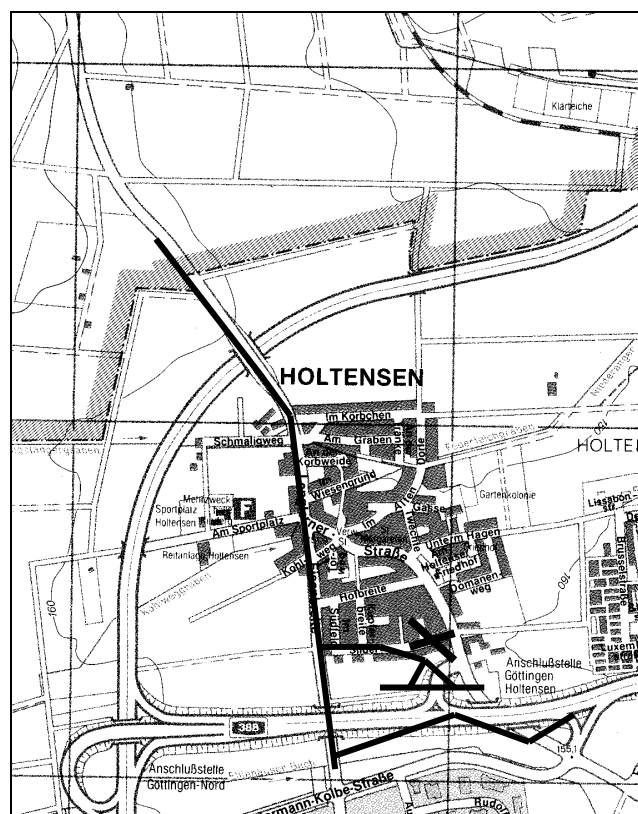


Abb. 15 Variante 2 (Teilumgehung)

Das Projekt ist dabei in engem Zusammenhang mit dem geplanten sechsstreifigen Ausbau der Autobahn A 7 in der Ortslage Holtensen zu sehen, da eine Ortsumgehung die A 7 kreuzen muss und beide Maßnahmen nur zeitgleich realisiert werden können. Besonders interessant sind dabei die unterschiedlichen Auswirkungen der Varianten bei den einzelnen öffentlichen Kostenträgern (Stadt, Land, Bund). Die Kosten der privaten Nutzer wurden bei diesem Fallbeispiel nicht differenziert ermittelt und dargestellt, da bei den einzelnen Varianten aufgrund des speziellen Charakters des Fallbeispiels diesbezüglich für alle Verkehrsarten keine Unterschiede zu erwarten waren.

Ergebnisse

Die Haushaltsstrukturanalyse im Zuge des LCTP-Projekts hat zum einen für den gesamten Haushalt eine Gesamtdarstellung der kommunalen Ausgaben für den Verkehr (unmittelbare Kosten) und des Erhaltungsaufwands (der reale und der theoretisch erforderliche) ergeben (Abb. 16). Deutlich wird dabei neben der nicht überraschenden Dominanz des motorisierten Verkehrs vor allem, dass die Stadt Göttingen „von der Substanz“ lebt und nicht im eigentlich erforderlichen Umfang Mittel für die Unterhaltung ihrer Verkehrsanlagen einsetzt. Zur näheren Information ist in Abb. 17 die Verkehrsmittelwahl der Göttinger Bevölkerung dargestellt (alle Wege, Quelle: Haushaltsbefragung 1999), die die hohe Bedeutung des nichtmotorisierten Verkehrs in Göttingen unterstreicht.

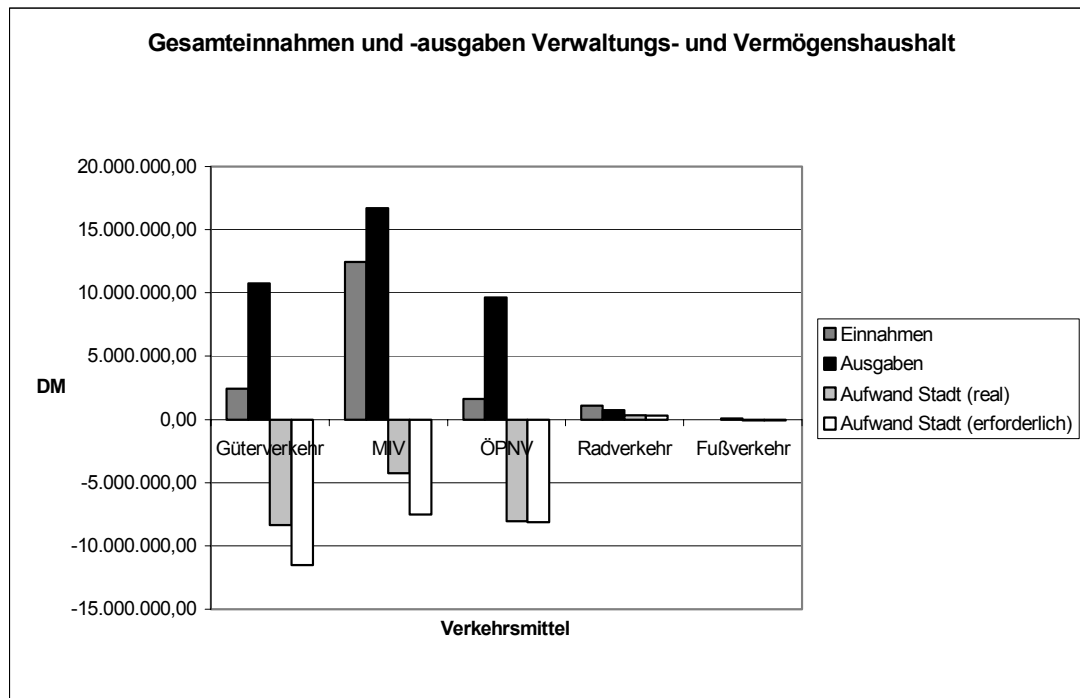


Abb. 16 Unmittelbare Kosten im Verkehrsbereich

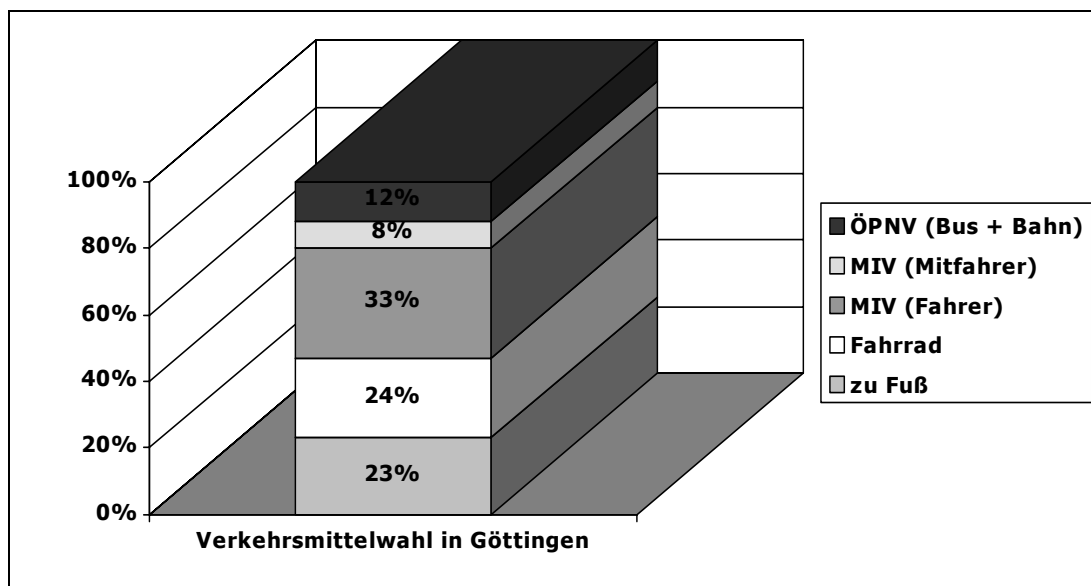


Abb. 17 Verkehrsmittelwahl der Göttinger Bevölkerung

Verhältnisgrößen	Prozentsatz GÖ
$\frac{(\text{Pkw} + \text{Lkw}) \text{ mst}}{(\text{Pkw} + \text{Lkw}) \text{ ust}}$	35,85 %
$\frac{\text{Pkw mst}}{\text{Pkw ust}}$	52,84 %
$\frac{\text{Lkw mst}}{\text{Lkw ust}}$	26,13 %
$\frac{\text{ÖV mst}}{\text{ÖV ust}}$	16,40 %
$\frac{\text{GesA mst}}{\text{GesA ust}}$	28,62 %
$\frac{(\text{Pkw} + \text{Lkw}) \text{ mst}}{\text{GesA ust}}$	22,13 %
$\frac{\text{ÖV mst}}{\text{GesA ust}}$	6,49 %
mst: mittelbare Verkehrsausgaben der Stadt ust: unmittelbare Verkehrsausgaben der Stadt	

Tab. 46 Anteil der mittelbaren Verkehrsausgaben in Göttingen

Durch die Erfassung der mittelbaren Ausgaben der Stadt Göttingen für den Verkehr konnte das Verhältnis zwischen unmittelbaren und mittelbaren Ausgaben gebildet und dadurch die Ableitung von Zuschlagssätzen für die unmittelbaren Ausgaben ermöglicht werden, die theoretisch für andere Projekte ebenso anwendbar sind wie für das hier dargestellte Fallbeispiel.

Für das Fallbeispiel lagen für Variante 1 bereits Planungen vor. Für die Variante 2 wurden zeitlich parallel zum Modellvorhaben durch ein beauftragtes Ingenieurbüro Planungen erarbeitet und Kosten ermittelt sowie Aussagen zu einem Aspekt der Umweltauswirkungen gemacht (Lärm). Mit Hilfe der Haushaltsstrukturanalyse wurden für alle Varianten die unmittelbaren und die mittelbaren Kosten ermittelt, zusammengeführt und auf die unterschiedlichen Kostenträger aufgeteilt. Bei Ausklammerung der Nullvariante ergaben sich deutliche Kostenvorteile für die Variante 2 (was auch eine Betrachtung der rein investiven Kosten bereits gezeigt hatte). Bei den aufgeführten unmittelbaren Kosten und deren Aufteilung auf die Kostenträger sind investive Kosten, Bauvorbereitungs-/Planungskosten und Fördermittel berücksichtigt. Interessant sind dabei die sehr unterschiedlichen Ergebnisse für die einzelnen Kostenträger bei Investitions- und Unterhaltungskosten, in Abhängigkeit vom Anteil der Planungskosten und der Höhe bzw. Aufteilung der Fördermittel.

Die Betrachtung der spezifischen Umweltaspekte bzw. der städtebaulichen Qualitäten konnte (obgleich z. B. beim Lärm teilweise auch durch Daten belegt) systembedingt nur qualitativ erfolgen, aber nicht quantitativ in die Kostendarstellung integriert werden. So ließen sich zwar Vor- und Nachteile der einzelnen Varianten z. B. zu den Kriterien Lärm, Abgase und Trennwirkung darstellen, die Ergebnisse unterliegen aber im Endeffekt doch einer subjektiven Beurteilung der Entscheidungsträger hinsichtlich ihrer Bedeutung. Dazu kommt, dass bestimmte Aspekte aus dem Bereich Lebensqualität kaum in feste Beurteilungskriterien integrierbar sind.

Tab. 47 zeigt zusammengefasst die Ergebnisse der Untersuchung (Kosten und Umweltaspekte/städtebauliche Qualitäten).

Gesamtkosten (alle Angaben in DM)	Nullvariante	Variante 1 (komplette Ortsumgehung)	Variante 2 (Teilumgehung)
Bau der Umgehung	0	20.000.000	6.000.000
Brückenbauwerke (Ausbau Bestand im Zuge A 7-Ausbau)	4.600.000	0	4.600.000
Unterführung Feldweg (Ausbau Bestand im Zuge A 7-Ausbau)	1.900.000	0	1.900.000
Grabendurchlass (Ausbau Bestand im Zuge A 7-Ausbau)	100.000	0	100.000
Unterführung A 7 (bei Ortsumgehung)	0	5.400.000	0
Umbau der Ortsdurchfahrt	0	0	2.100.000
Lärmschutz Eisenbreite	0	0	500.000
Zwischensumme	6.600.000	25.400.000	15.200.000
Inkl. MwSt.	7.656.000	29.464.000	17.632.000
Inkl. mittelbare Kosten (+ 35,85%)	10.400.000	40.030.000	23.950.000
Abschreibung/Jahr	290.000	1.130.000	680.000
Inkl. mittelbare Kosten (+ 35,85%)	395.000	1.535.000	920.000
Erhaltungsaufwand/Jahr	170.000	250.000	180.000
Jährliche Kosten	565.000	1.785.000	1.100.000
Aufteilung Investitionen nach Kostenträgern (ca.)	Bund: 7.656.000 Land: - Stadt: -	Bund: 20.000.000 Land: 4.000.000 Stadt: 5.500.000	Bund: 14.450.000 Land: - Stadt: 3.200.000
Aufteilung Erhaltung nach Kostenträgern (pro Jahr)	Bund: 46.000 Land: 52.000 Stadt: 72.000	Bund: 72.000 Land: 106.000 Stadt: 72.000	Bund: 56.000 Land: 52.000 Stadt: 72.000
Umweltkriterien/städtebau- liche Qualität	Nullvariante	Variante 1 (komplette Ortsumgehung)	Variante 2 (Teilumgehung)
Lärmimmissionen in der Ortslage Holtensen	- (unverändert)	+ (stark sinkend)	o (leicht sinkend)
Schadstoffimmissionen in der Ortslage Holtensen	- (unverändert)	+ (stark sinkend)	o (leicht sinkend)
Trennwirkung innerorts	- (unverändert)	+ (aufgehoben)	o (reduziert)
Trennwirkung in der Orts- umgebung	+ (keine)	- (stark)	o (gering)
Flächenversiegelung (zu- sätzlich)	+ (keine)	- (stark)	o (gering)
gestalterischer Qualitäts- gewinn innerorts	- (keiner)	o (gering, kein Straßenumbau innerorts vorgesehen)	+ (hoch, durch ge- planten Straßen- umbau)
innerörtliche Unfallgefahr	- (unverändert)	+ (stark herab- gesetzt)	o (herabgesetzt)

Tab. 47 Untersuchungsergebnisse zum Fallbeispiel

Da eine Abschätzung der Auswirkungen für die Kfz-Nutzer (also im wesentlichen den Durchgangsverkehr in Holtensen) bei beiden Varianten keine gravierenden qualitativen Unterschiede ergeben hat (Reisezeiten etc.), ist dieser Aspekt in die Gesamtdarstellung nicht mit eingeflossen. Die Auswirkungen für den nichtmotorisierten Verkehr werden im wesentlichen durch die Umweltkriterien mitberücksichtigt. Auch Auswirkungen auf den ÖPNV wurden in der Annahme, dass sich bei beiden Varianten nichts Relevantes ändern würde, nicht aufgenommen.

So standen am Schluss die differenzierte quantitative Kostenbetrachtung und die qualitative Beurteilung der Umweltauswirkungen bzw. der städtebaulichen Qualitäten nebeneinander. Beides blieb schließlich den rein politischen Entscheidungskriterien untergeordnet.

Aufgrund des unerwarteten Zeitdrucks durch das sehr unvermittelt eingeleitete Planfeststellungsverfahren für den sechsstreifigen Ausbau der A 7 konnte das LCTP-Modellvorhaben schließlich kaum noch eine Rolle bei der Entscheidungsfindung spielen. Entschieden wurde vor allem nach politischer Opportunität (die Kommunalwahlen im September 2001 stehen bevor). Realisiert werden soll die Variante 1, der Bau der kompletten Ortsumgehung. Das Bauleitplanverfahren hierfür ist mittlerweile eingeleitet worden. Die Ergebnisse der Anwendung des LCTP-Verfahrens hätten auch einen anderen Schluss nahegelegt.

Ein vielleicht nicht unwesentliches kostenwirksames Kriterium ist erst zum Abschluss der Arbeiten an dem Vorhaben ins Bewusstsein der Planer gerückt – die Anbindung des Ortsteils Holtensen durch den ÖPNV. Bei einem Verzicht auf die Ortsumgehung hätte mittelfristig die Perspektive bestanden, die ÖPNV-Bedienung durch den Regionalbusverkehr abzuwickeln und im Stadtbusverkehr Kosten einzusparen. Beim Bau der Ortsumgehung werden die Regionalbusse Holtensen nicht mehr anfahren, so dass eine Stadtbusbedienung auf Dauer erforderlich bleibt – von den betrieblichen Kosten her durchaus eine relevante Größenordnung, die bei Berücksichtigung dieses Aspektes im LCTP-Tableau transparent geworden wäre.

Nutzung der Ergebnisse

Die Ergebnisse des Modellvorhabens haben keinen relevanten Einfluss auf das reale Verwaltungshandeln in Göttingen gehabt und auch bei der mittlerweile erfolgten Variantenentscheidung beim Fallbeispiel keine Rolle gespielt. Dies hat u. a. folgende Gründe:

- Personelle Engpässe in der Fachverwaltung
- Verzögerter Ablauf des Modellvorhabens
- Nicht vorhersehbare Beschleunigung des Entscheidungsprozesses beim Fallbeispiel
- Geringes Interesse bei den Entscheidungsträgern an differenzierterer Betrachtung von Kosten- und Umweltaspekten

Eine intensive Diskussion der allgemeinen Ergebnisse des Modellvorhabens und deren Übertragung auf das Verwaltungshandeln mit den anderen Ämtern bzw. Fachdiensten in Göttingen steht noch aus. Seitens der Verkehrsplanung wird dies grundsätzlich für sinnvoll gehalten und weiterhin angestrebt. Ob dies dann ange-

sichts der weiter bestehenden personellen Engpässe tatsächlich geleistet werden kann, ist noch offen.

Insofern kann auch noch nicht abschließend beurteilt werden, ob das LCTP-Verfahren zukünftig eine Chance hat, regelmäßiger Bestandteil des Verwaltungshandelns bei der Bewertung von Verkehrsprojekten zu werden. Nach dem derzeitigen Stand muss dies allerdings skeptisch beurteilt werden.

Abschließende Bewertung des Instruments LCTP

Eine abschließende Bewertung des LCTP-Verfahrens als Planungshilfe für die kommunale Verwaltung ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht möglich. Als derzeitiges Fazit der Stadt Göttingen können aber folgende Punkte festgehalten werden:

1. Grundsätzlich kann das LCTP-Verfahren eine wertvolle Planungs- und Entscheidungshilfe bei komplexen Verkehrsprojekten und städtebaulichen Projekten mit hoher verkehrlicher Relevanz darstellen. Gerade bei finanzschwachen Kommunen wie Göttingen sollten differenziertere Kosten-Nutzen-Betrachtungen einen wesentlich höheren Stellenwert haben als heute.
2. Die Handhabbarkeit des Verfahrens ist allerdings noch verbesserungsfähig. Nach den Göttinger Erfahrungen ist das Verfahren z. B. für reine Straßenbauprojekte ohne relevante Auswirkungen auf andere Verkehrsträger nur teilweise anwendbar. Ein wesentlich höherer Nutzen besteht vermutlich dann, wenn Planungsvarianten bestehen, die z. B. höhere ÖPNV- oder Radverkehrsanteile erwarten lassen, da sich dann auch die mittel- und langfristigen Kosten- und Umweltauswirkungen wesentlich differenzierter darstellen. Es sollte geprüft werden, ob unterschiedliche „LCTP-Pakete“ für unterschiedliche Projektkategorien entwickelt werden können, wodurch dann z. B. die Übersichtlichkeit der EXCEL-Tabellen wesentlich verbessert werden könnte und dadurch eine einfachere und effizientere Bearbeitung möglich wäre. Dies würde nicht zuletzt die Transparenz des Verfahrens für Außenstehende erhöhen.
3. Bislang ist keine Quantifizierung bzw. Monetarisierung der Umweltaspekte möglich (Lärm, Abgase etc.), was nach den Erfahrungen z. B. mit der standardisierten Bewertung auch nicht einfach ist und zu falschen Bewertungen führen kann. Andererseits ist gerade eine angemessenere Bewertung und Berücksichtigung der Umweltauswirkungen ein wesentliches Ziel des LCTP-Verfahrens. Das rein qualitative Betrachten erhöht noch nicht die Bedeutung im Vergleich zu den Kostenaspekten. Deshalb sollte weiterhin auch über eine quantitative und monetäre Integration der Umweltfaktoren nachgedacht werden, da dadurch eine integrierte Gesamtabwägung erst ermöglicht wird.
4. Gerade angesichts der Göttinger Erfahrungen erscheint eine kontinuierliche Beschäftigung mit dem Verfahren wichtig, um die erforderliche Anwendungs-routine zu entwickeln. Dies setzt allerdings entsprechende personelle bzw. finanzielle Ressourcen voraus. Diese sind in Göttingen derzeit nicht gegeben.
5. Um die Bedeutung des Ansatzes anderen Beteiligten und vor allem den Entscheidungsträgern zu vermitteln, bedarf es noch erheblicher Überzeugungsarbeit. Gute Handhabbarkeit, Transparenz, Plausibilität der Ergebnisse und Verständlichkeit sind dafür die wichtigsten Voraussetzungen. Der wesentliche An-

satzpunkt für eine Implementierung des Verfahrens bei den Kommunen dürfte bei der Betrachtung der Kosten liegen, da hier derzeit eine höhere Sensibilität bei den Entscheidungsträgern zu vermuten ist als bei den Umweltaspekten.

6. Es sollte nicht die Erwartungshaltung geweckt werden, durch das Verfahren sei nunmehr eine allgemein anwendbare, objektive und damit von allen Beteiligten zu akzeptierende Entscheidungsgrundlage geschaffen worden. Die politische Bewertung eines Projekts wird immer über allen fachlichen Kriterien stehen.

5.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Aufgrund der niedrigen Fallzahlen werden die Ergebnisse des Tests im folgenden zusammengefasst interpretiert.

Motivation zur Teilnahme und Organisationsstruktur des Projekts

Hauptmotive für die Nutzung des LCTP-Instruments sind "Sparen" und "Überzeugungsarbeit für Veränderungen"

Bei folgenden Problemlagen wurde erwartet, dass die Nutzung des LCTP Instruments helfen kann:

- Befürchtete Fehlsteuerungen durch zweckgebundene Landes- und Bundeszuschüsse (GVFG, FStrG)
- Politische Absicherung verwaltungsinterner Konzepte (Überzeugungshilfe)

Drei Kommunen hatten eine Projektleitung benannt, die bei der kommunalen Verkehrsplanung angesiedelt war (und jeweils eine/n Sachbearbeiter/in); eine Kommune bildete ein Koordinierungsgremium (Projektleitung bei der Stadt, 2 weitere Koordinatoren bei Verkehrsunternehmen und Kommunalverband). Alle Befragten gaben an, dass die Projektleitung an der richtigen Stelle angesiedelt sei.

Aus Sicht der Gutachter kann gesagt werden, dass das Koordinationsgremium sehr positive Auswirkungen auf die Durchführung des Projekts hatte, da das Gremium alle notwendigen fachlichen und organisatorischen Kompetenzen abdeckte, jeder sich für seinen Part verantwortlich fühlte, in dieser Runde die auftretenden Fragen konstruktiv diskutiert werden konnten und die einzelnen Beteiligten sich gegenseitig motivierten.

Ämterübergreifende Sitzungen wurden in allen Städten aus Eigeninitiative der Projektleitung durchgeführt, Präsentationen auf Leitungsebene fanden noch nicht statt (u. a. auch aufgrund der zeitlichen Verzögerungen).

Erwartungen der Teilnehmer und Kooperation innerhalb der Verwaltung

Das auf Benutzer(Bearbeiter-)Seite erforderliche Engagement setzt ein persönlich-fachliches Interesse voraus. Fast alle Beteiligten gaben an, dass Sie das Projekt aus eigenem Interesse durchführen wollten und zu Beginn deshalb hoch motiviert waren.

Es zeigte sich, dass auf Bearbeiterseite Verwaltungserfahrung und die Einbindung in die Hierarchiestruktur der Kommunen notwendig sind.

Haushaltsstrukturanalyse

- Erfahrungen in der Haushaltssachbearbeitung
- Kenntnisse von Excel
- Erfahrungen mit der Arbeit in einer Kommunalverwaltung

Variantenbewertung

- Ausbildung und Erfahrung in der Verkehrsplanung

- möglichst Verwaltungserfahrung

Die Ansiedlung der verschiedenen Ebenen der Verkehrsplanung in verschiedenen Ämtern erhöht den Aufwand bei der Projektdurchführung.

Eine Erleichterung kann in Zukunft die Produktdefinition mit dazugehöriger Kostenrechnung sein, die zur Zeit in vielen Städten durchgeführt wird. Diese Vorgehensweise wurde beispielsweise in Heidelberg schon angewandt.

Weiterhin zeigte sich auch dass es sinnvoll ist das Verfahren kontinuierlich durchzuziehen. Da die Anwendung des Verfahrens nicht zu den Pflichtaufgaben in der Verwaltung gehört, ist dies nicht immer leicht durchzuführen und ein wesentlicher Faktor dafür dass die Bearbeitungszeiträume länger als erwartet waren.

Es zeigte sich auch, dass "externe" Bearbeiter, die motiviert mit dem Projekt begannen - und den Vorteil hatten, keine anderen Pflichtaufgaben in der Verwaltung erledigen zu müssen - auf teilweise unlösbare Schwierigkeiten bei der Datenrecherche stießen, da sie nicht in die Hierarchie eingebunden waren bzw. keine Verwaltungserfahrung hatten. Dadurch sanken Motivation und Erfolg des Projekts.

Drei der vier Kommunen gaben an, dass nichtvorhersehbare Personalprobleme bei der Durchführung des Projekts eine große Rolle spielte und zu teilweise erheblichen Verzögerungen führte.

Alle gaben an, dass da Projekt grundsätzlich im eigenen Amt unterstützt wird und die Kooperation mit den anderen zu beteiligenden Ämtern gut war. Vor allem in den Kämmergeien stieß das Projekt auf Interesse und die Bereitschaft zur Kooperation war hoch.

Da es sich jedoch um ein Kürprojekt handelte, hatte es im Arbeitsalltag oft keine hohe Priorität.

Arbeitshilfen und Datenqualität

Inhaltliche Änderungsvorschläge und Anregungen zur Handhabung des Excel Sheets wurden aufgenommen und - soweit mit Excel realisierbar - umgesetzt.

Der Leitfaden wurde entsprechend überarbeitet, die Inhaltsübersicht erweitert und eine Ablaufplanungshilfe eingefügt, aus der Interessierte schnell einen Überblick gewinnen können über:

- Aufwand
- benötigte Daten und Unterlagen
- sowie Anforderungen an die Qualifikation der Projektbearbeiter

Einige der Befragten wünschten sich eine Einbindung des Leitfadens in das Datenprogramm.

Die Qualität der selbst ermittelten Daten und der Erhebungsaufwand wurden unterschiedlich eingeschätzt; dabei gab es auch unterschiedliche Aussagen von Projektleitung und Bearbeitung in ein und derselben Stadt.

Unmittelbare Ausgaben: Die Qualität wurde von unklar bis gut eingeschätzt, der Aufwand von mittel bis hoch.

Mittelbare Ausgaben: Die Qualität wurde von unklar bis mittel eingeschätzt, der Aufwand als hoch.

Handlungsmöglichkeiten

Wie die Ergebnisse auf kommunaler Ebene genutzt werden, konnte von den meisten aufgrund der zeitlichen Verzögerungen noch nicht beantwortet werden. In einem Fall wurde die Entscheidung für eine der zu untersuchenden Varianten aufgrund der geänderten politischen Lage während der Projektlaufzeit unabhängig vom Einsatz des Verfahrens bereits vorzeitig getroffen.

Fazit und Ausblick

- a) Die Testphase hat vor allem Möglichkeiten und Grenzen des Verfahrens sowie einige neue Aspekte zum methodischen und inhaltlichen Weiterentwicklungsbedarf aufgezeigt. Unklar ist derzeit jedoch, in welcher Richtung der Einsatzbereich des Verfahrens hauptsächlich liegen wird. Eher intern (innerhalb der Kommunen als den bisherigen vorgeschaltet oder eher nach außen gerichtet, alternativ zu den derzeit bestehenden).
- b) Eine wünschenswerte Verbesserung ist ein verringerter Aufwand zur Ermittlung der mittelbaren Ausgaben. Da die Modellkommunen zum Teil erhebliche strukturelle Unterschiede aufweisen - was sich auch bei der Erhebung der mittelbaren Ausgaben widerspiegelt - wurde angeregt, Indikatoren zu bestimmen, anhand derer die Städte in Klassen eingeteilt werden können. Anhand dieser Klassen sollte es möglich sein, Faktoren für die mittelbaren Ausgaben bilden zu können.
- c) Für manche Fragestellungen wird das Instrumentarium als zu aufwändig erachtet, beispielsweise wenn keine Verkehrsverlagerungseffekte zwischen den Verkehrsmitteln erwartet werden, sondern nur qualitativ bewertbare Wirkungen (z. B. Aufenthaltsqualität). Angeregt wurde deshalb, verschiedene "Pakete" für verschiedenen Anwendungsfälle zu entwickeln.
- d) Eine noch nicht ausreichend beantwortete Frage betrifft die Rolle der Kämmergeien. Bei den vor Ort Terminen mit Vertretern der Kämmergeien zeigen diese immer wieder ein hohes Interesse an dem Verfahren. Bei der Durchführung von Workshops und Tagungen waren Referenten und Teilnehmer von dort - im Gegensatz zur Verkehrs- und Stadtplanung - nur ausgesprochen schwer zu gewinnen.

Nicht geklärt werden konnte, warum sich die Akteure aus Verkehrsplanung und Kämmergeien offenbar unterschiedlich leicht erreichen lassen und ob die Gründe eher im Selbstverständnis oder in der Praxis des Berufsalltags liegen.

Es wird in Zukunft wichtig sein, auch Kämmerer und ihre Mitarbeiter zu erreichen, um das Verfahren erfolgreich in der Praxis einsetzen zu können.

6 Das Recheninstrument und seine Weiterentwicklung

6.1 Leitfaden

Im Leitfaden werden dazu die einzelnen Arbeitsschritte erläutert, Anwendungsbeispiele gezeigt (Arbeitsanleitung, Aufgabenschritte) und die verwendbaren Datenvorgaben (Hilfsgrößen / Arbeitshilfen) erläutert. Der aufgrund des Praxistests im Juni 2001 überarbeitete Leitfaden ist Anlage dieses Berichts.

Leitfaden und EXCEL-Tableau können von Kommunen in Eigeninitiative zur Anwendung des Verfahrens genutzt werden. Er richtet sich an potentielle LCTP-Nutzer (Kämmerei, Haushaltspolitik, Verkehrsplanung) und durchführende Stellen (Wissenschaftliche (Sach-Bearbeiter, Gutachter). Aufgrund der allgemeinen Informationsfülle wurde der Leitfaden ergebnisorientiert und erläuternd formuliert. Wegen der Komplexität der Materie kann die Ermittlung der für LCTP benötigten Inputdaten nicht rein schematisch erfolgen, da sie in unterschiedlicher Form und von unterschiedlichen Stellen zusammengeführt werden müssen. Teilweise sind auch Schätzungen (z. B. welcher Anteil einer Haushaltspostion ist dem Verkehrsbereich zuzuordnen?) erforderlich. Der Leitfaden soll Verständnis für die einzelnen Arbeitsschritte des LCTP wecken.

Der Leitfaden ist zweispaltig aufgebaut. In der linken Spalte unter der Überschrift "Hintergrund" sind die für die Anwendung benötigten Hintergrundinformationen knapp zusammengefasst. Zu der rechten Spalte unter der Überschrift "Anwendung" sind die Daten für die Anwendung enthalten.

Es wird davon ausgegangen, dass der Leitfaden im Gegensatz zum umfassenden Schlussbericht bei den Kommunen und in der Fachöffentlichkeit eine größere Verbreitung finden wird.

6.2 Das EXCEL-Sheet (Recheninstrument)

Das EDV-tool zur Dateneingabe und die Ergebnisdarstellung des LCTP-Tableaus wurde nach dem Praxistest in den Kommunen im Rahmen des Vorhabens zur Version LCTP 3.0 weiterentwickelt. Das mit dem Programm MICROSOFT Excel 2000 angelegte Excel-Recheninstrument besteht aus einem sheet mit 15 Blatt. Es dient lediglich zur Erstellung und Auswertung des LCTP-Tableaus. Die ökologische Bewertung und die Vorgehensweise bei der Variantenbewertung wurden hier nicht erfasst.

6.3 Ergebnisaufbereitung des LCTP-Tableaus

In Berichten und Präsentationen lassen sich Grafiken des EXCEL-Sheets nutzen, das die Ergebnisse des LCTP Tableaus aufbereitet. Dies wird am Beispiel Freiburgs (Daten von 1994) illustriert.

Beispiel Freiburg: Der Pkw hat in Freiburg einen Anteil von 42 % am modal split. Die Stadt gibt jedoch 53 % ihrer Personenverkehrsausgaben dafür aus, die Nutzer sogar 85 % ihrer Verkehrsausgaben. Das Fahrrad hat in Freiburg einen Anteil von knapp 20 % aller Wege und Fahrten. Dem stehen 1% der kommunalen Personenverkehrsausgaben gegenüber. Die nichtmotorisierten Verkehrsmittel haben insgesamt einen Anteil von 40 % aller Wege und Fahrten.

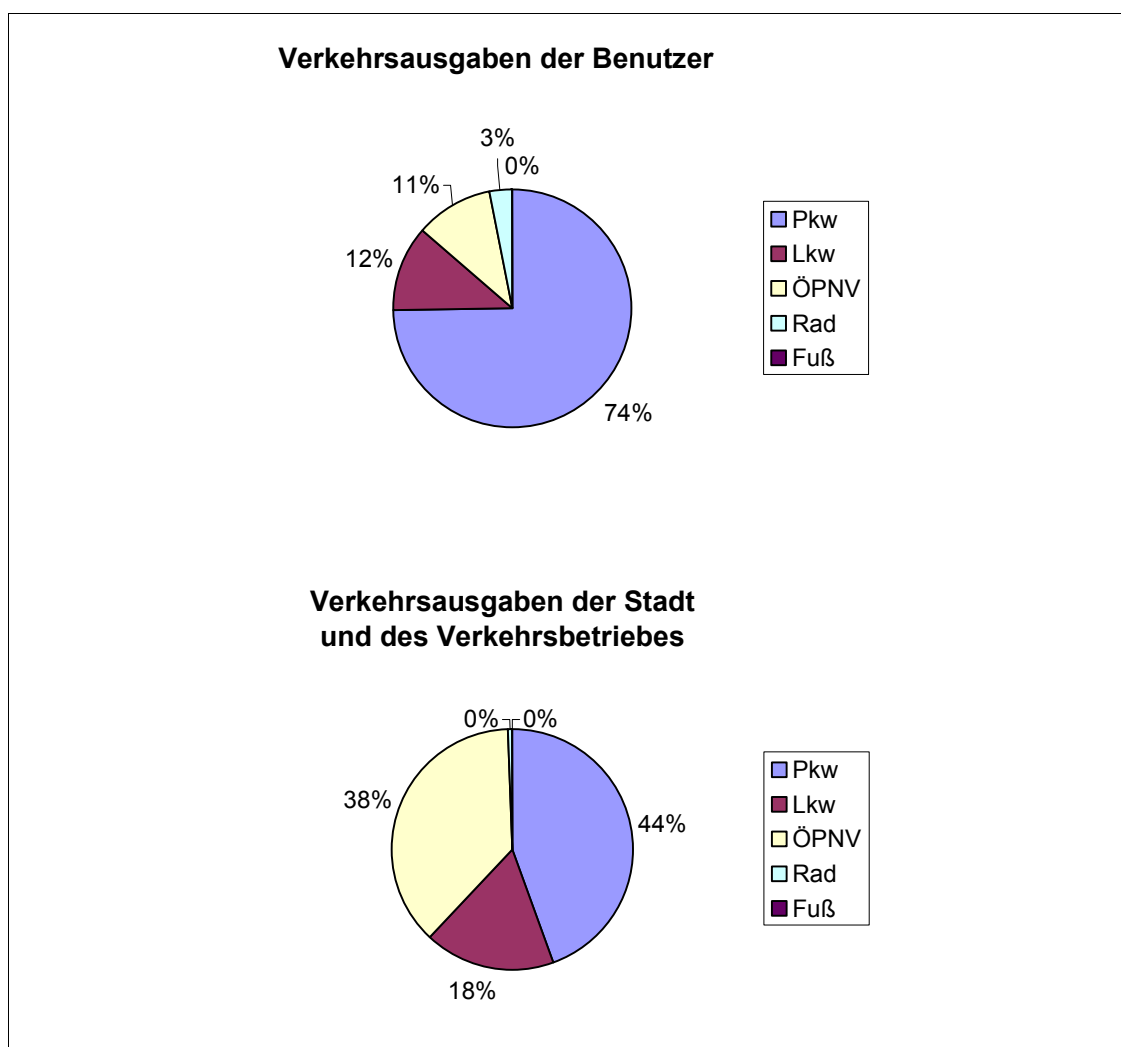
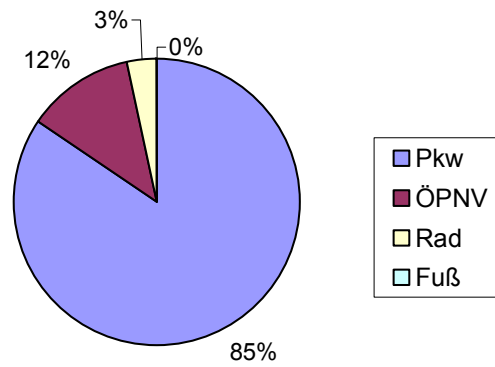
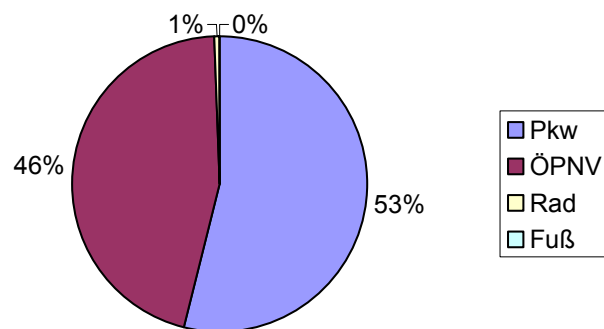


Abb. 18 Verkehrsausgaben nach dem LCTP-Tableau in Freiburg 1994

Personenverkehrsausgaben der Benutzer



Personenverkehrsausgaben der Stadt und des Verkehrsbetriebes



Verkehrsmittelwahl

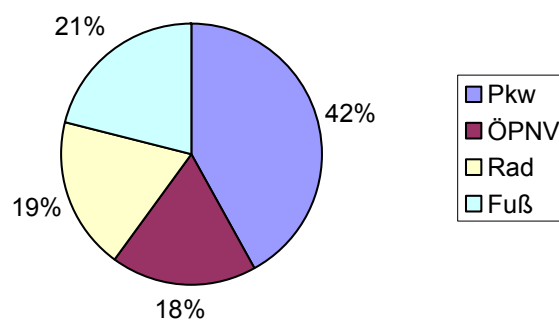


Abb. 19 Personenverkehrsausgaben und Verkehrsmittelwahl in Freiburg

7 Inhaltliche und institutionelle Positionierung des LCTP-Verfahrens

7.1 Problemstellung

Ziel des Least Cost Transport Planning (LCTP) Verfahrens ist die Bereitstellung eines neuen intermodalen Bewertungsverfahrens zur Ermittlung

- der absoluten und relativen Bedeutung der Verkehrsausgaben und –einnahmen sowie
- der Wirkung verkehrsbezogener Maßnahmen auf die Ausgabenstruktur kommunaler Haushalte.

Generell soll die Transparenz der kommunalen Ausgaben für verkehrliche Belange verbessert und eine Zuordnung der Ausgaben zu den verschiedenen Verkehrsträgern ermöglicht werden.

In einer abschließenden Bewertung und der Prüfung der Einsatzmöglichkeiten des LCTP Verfahrens über den kommunalen Bereich hinaus soll untersucht werden, inwieweit das Verfahren zur Prüfung der Förderwürdigkeit von Projekten neben anderen Verfahren wie BVWP-Verfahren, „Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen“ (EWS) oder "Standardisierter Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des öffentlichen Personennahverkehrs" („Standardisierter Bewertung“) herangezogen werden kann.

Um diese Einordnungsmöglichkeiten des LCTP beurteilen zu können, soll wie folgt vorgegangen werden:

- Zunächst wird darauf eingegangen, welche Kriterien bei dem Einsatz von Bewertungsverfahren berücksichtigt werden müssen, um einen Rahmen für die Beurteilung der Positionierung vorzugeben.
- In einem nächsten Schritt ist zu überlegen, welche Indikatoren oder Größen in den Bewertungsverfahren betrachtet werden, um eine Beurteilungsbasis für die oben angesprochenen Kriterien zu schaffen.
- In einem Vergleich der schon oben erwähnten Bewertungsverfahren (BVWP, EWS, Standardisierte Bewertung) wird jeweils das angestrebte Ziel, die Indikatoren sowie das Vorgehen der Bewertung gegenübergestellt.
- In einer abschließenden Diskussion können dann Vor- und Nachteile der Verfahren erörtert werden sowie die Frage beantwortet werden, inwieweit das LCTP in die bestehenden Verfahren einzuordnen ist.

Als Ergebnis der Diskussion zur Positionierung des LCTP-Verfahrens soll klar gestellt werden,

- ob das LCTP etablierte Verfahren ersetzen kann,
- ob das LCTP eine sinnvolle Ergänzung zu bestehenden Verfahren darstellt,
- ob einzelne Elemente der bestehenden Verfahren durch das LCTP substituiert werden können,
- oder ob das LCTP-Verfahren keine zusätzlichen Aussagen und Ergebnisse über das hinaus, was EWS, BVWP und Standardisierte Bewertung bereitstellen, ermöglicht.

Abschließend sollen die Voraussetzungen für eine institutionelle Positionierung diskutiert werden.

7.2 Grundsätzliche Überlegungen zu Bewertungsverfahren

Allgemeine Kriterien von Bewertungsverfahren für Verkehrsmaßnahmen sind:

- **verkehrsübergreifende** Betrachtung, um Interdependenzen zwischen Verkehrsträgern zu berücksichtigen,
- Einbeziehung **aller relevanten Indikatoren**, um die generelle Auswirkung von Maßnahmen auf alle Einflussbereiche zu erkennen,
- Eine **Vergleichbarkeit verschiedener Maßnahmen** zu erreichen (z.B. durch Monetarisierung der Einzeleffekte), um die Vorteilhaftigkeit konkurrierender Maßnahmen abzuschätzen sowie
- **dynamische Ausgestaltung**, um intertemporale Wirkungen aufzuzeigen.

Als Rahmenvorgabe steht jeder Bewertungsrechnung, die letztlich der Entscheidungsvorbereitung für alternative, konkurrierende oder sich ergänzende Verkehrsmaßnahmen dienen soll, ein **Zielsystem** voran, welches den Maßstab für eine Bewertung und die Beurteilung der Vorteilhaftigkeit von Verbundmaßnahmen oder Einzelmaßnahmen darstellt. Ex post kann das Zielsystem dann auch als Messlatte des Erreichten dienen.

Bewertungsverfahren beruhen auf einem **Mit-/Ohne-Fall-Vergleich**. Der Mit-Fall unterscheidet sich dabei vom Ohne-Fall in der Regel durch die Einführung eines spezifischen Investitionsvorhabens. In der Bewertungsrechnung werden die Wirkungen, die auf die Maßnahme zurückzuführen sind, durch geeignete Indikatoren angezeigt bzw. erfasst. Diese Indikatorenwerte werden in eine gemeinsame Zielgröße umgesetzt, was in der Regel durch Monetarisierung der Einzeleffekte mit Hilfe von Marktpreisen durchgeführt wird, um die Gesamteffekte einer **Kosten-Nutzen-Analyse** zugänglich zu machen. Für die Maßnahmeneffekte, für die keine Marktpreise existieren, wie z.B. Lärm, CO₂ Emission usw. werden Ersatzindikatoren gewählt, die sich in Geldeinheiten ausdrücken lassen, bzw. abgeleitete Preise gebildet (Schattenpreise, Vermeidungskosten, Regenerationskosten etc.). Die Probleme, die hiermit zusammenhängen, wie z.B. die Annahme einer unbegrenzten Substituierbarkeit zwischen Umweltfaktoren und rein ökonomischen Faktoren, sollen an dieser Stelle nicht diskutiert werden.

Weiterhin sind **Interdependenzen** von Maßnahmen zu betrachten, die bei der Einzelbewertung der Maßnahmen nicht offenkundig werden. Dies gilt zum einen für Parallelausbauten von konkurrierenden Verkehrsträgern als auch für Maßnahmenbündel eines Verkehrsträgers, die sich gegenseitig beeinflussen können, indem sich die einzelnen Maßnahmenwirkungen bei gleichzeitiger Realisierung verstärken oder gegenseitig aufheben¹.

¹ Siehe dazu: Kessel+Partner / ITP: Interdependenzen zwischen Hauptabfuhrstrecken des Schienenverkehrs und den Aus- und Neubauvorhaben auf den Stammstrecken des Autobahnnetzes; FE Auftrag des BMV, Freiburg München 1993;
Kessel+Partner: Interdependenzen zwischen Schienen- und Straßenverkehr für die Korridore A4 und A13 Dresden / Grenze Bundesrepublik, FE Auftrag BMV, Freiburg 1995

Anhand der hier aufgezählten Kriterien soll im folgenden die Gegenüberstellung der genannten Bewertungsverfahren durchgeführt und daraus die Positionierung des LCTP-Verfahrens abgeleitet werden.

7.3 Vergleich von Bewertungsverfahren anhand von Kriterien

7.3.1 Zielsystem

Das Zielsystem, das dem BVWP- und EWS- Bewertungsverfahren zugrunde liegt, lässt sich wie folgt charakterisieren:¹

- Verbilligung der Beförderungsprozesse
- Verkürzung der Fahrdauer
- Erhöhung der Sicherheit
- Verbesserung der Raumordnung
- Entlastung der Umwelt
- Berücksichtigung sozialer Trennwirkungen
- Schonung von Natur und Landschaft
- Vorteile in verkehrsfremden Funktionen

In der Standardisierten Bewertung wird als Leitbild angegeben: „Optimierung der Nutzenstiftung von Verkehrswegeinvestitionen im ÖV“. Dies wird nach Zielträgergruppen spezifiziert, für die jeweils detaillierte Unterziele festgelegt werden. Für die Zielträgergruppen gilt:

- Erhöhung der Nutzenstiftung für den Benutzer
- Verbesserung der betriebswirtschaftlichen Ergebnisse des/der Verkehrsbetreiber(s) im Nahverkehrsraum
- Verbesserung der Nutzenstiftung des ÖV für die Allgemeinheit.

In allen drei Bewertungsverfahren werden für die entsprechenden Teilziele Indikatoren definiert, mit deren Hilfe die Zielerreichung gegenüber einem Ausgangszustand angegeben werden kann.

Die Zielsysteme verdeutlichen, dass eine Verbesserung der Effizienz des Verkehrssystems erreicht werden soll unter den Nebenbedingungen eines minimalen Ressourcenverbrauchs und möglichst geringer Beeinträchtigungen der Lebensqualität. BVWP/EWS als auch die Standardisierte Bewertung betrachten **gesamtwirtschaftliche** Aspekte des Verkehrs, indem Indikatorenwerte ausgewiesen und mit in die Bewertung einbezogen werden, die über die lokalen und regionalen Wirkungen einer Maßnahme hinausgehen (z.B. Schadstoffemissionen).

Das LCTP-Verfahren verfolgt implizit auch das Ziel einer Erhöhung des Nutzens des Verkehrssystems bei möglichst geringem Ressourcenverbrauch und baut zum Teil auf gleichen Indikatorgrößen wie die genannten Bewertungssysteme auf. Eine Monetarisierung der Einzelkomponenten zu einer Bewertungsgröße erfolgt aber nicht, so dass ein Kosten/Nutzen-Verhältnis – so wie bei den anderen Bewertungs-

¹ Bundesministerium für Verkehr: Gesamtwirtschaftliche Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen, Schriftenreihe Heft 72, 1993, S.5

verfahren – nicht gebildet werden kann. Die Ziele des LCTP lassen sich wie folgt umschreiben¹:

- Bereitstellung eines Informationssystems für Entscheidungsträger in Kommunen
- Transparenz der Einnahmen und Ausgaben für das Verkehrssystem
- Einbeziehen der Investitions- und Folgekosten
- Gesamtüberblick über alle relevanten Kosten und Aufteilung auf die einzelnen Verkehrsarten
- Ermöglichung der kostenorientierten Bewertung von Varianten
- Aufzeigen der Kostenstrukturen der einzelnen Verkehrsträger
- Ermöglichung der vergleichenden Beurteilung verschiedener Verkehrsprojekte
- Integration des nichtmotorisierten Verkehrs.

Die Ziele, an denen sich das LCTP orientiert, zeigen deutlich eine andere Ausrichtung als die der etablierten Verfahren. Während BVWP, EWS und Standardisierte Bewertung letztlich eine Effizienzsteigerung des Verkehrssystems für Nutzer und Betreiber bewerten, besteht beim LCTP diese Zielsetzung zwar auch, jedoch eher im Hintergrund. Im Vordergrund steht die Zielsetzung, ein **betriebswirtschaftliche Controllinginstrument** für Kommunen bereitzustellen, mit dessen Hilfe Kostenstrukturen, Kostenverantwortungen und Folgekosten für die Kommunen gesamthaft und die Nutzer transparent gemacht werden sollen. Insofern deckt das LCTP eine andere Zieldimension ab. Während also die Transparenz der Kostenstrukturen bei den etablierten Bewertungsverfahren maximal ein Nebenergebnis ist, wird beim LCTP auf diesen Aspekt das Hauptaugenmerk gelegt. Hier sind dann aber die Verkehrs- und Umweltauswirkungen sowie die Nutzenveränderungen eher die Begleitinformationen. Dies zeigt sich auch dadurch, dass die am kommunalen Verkehrsgeschehen Beteiligten gedanklich als „Firma“ gesehen werden, welche als Einheit die laufenden und zukünftigen Kosten des kommunalen Verkehrssystems kontrolliert. Gesamtwirtschaftliche Aspekte wie Emissionen oder Verlagerungen von Verkehr in Nachbargemeinden sind zunächst nicht Gegenstand der LCTP-Bewertung und müssen mit Hilfe von Methoden, die auch für die standardisierten Bewertungsverfahren genutzt werden, extern ermittelt und aufbereitet werden.

Als **Fazit der Zieldiskussion** kann somit festgestellt werden, dass das LCTP-Verfahren eine deutlich andere Zielsetzung verfolgt als die bisher bekannten Verfahren. Betrachtet man diesen Aspekt allein, so ist das LCTP-Verfahren zunächst als Ergänzung der bisherigen Verfahren zu sehen.

7.3.2 Interdependenzen, verkehrsübergreifende Betrachtung

Als wichtiges Kriterium für die Aussagekraft von Bewertungsverfahren wird betrachtet, ob und wie Interdependenzen zwischen verschiedenen Verkehrsträgern sowie innerhalb eines Verkehrsträgers berücksichtigt werden.

Sowohl bei den BVWP-/EWS-Verfahren als auch bei der Standardisierten Bewertung werden alle Konkurrenzverkehrsträger implizit betrachtet. Dazu wird im Vorfeld der eigentlichen Bewertungsrechnung das Verkehrsmengengerüst für einen Nullfall (ohne Maßnahme) sowie einen Mitfall (die Auswirkung einer Maßnahme oder eines

¹ IVU/Öko-Institut/TU Dresden: Umweltentlastung durch Kostenminimierung im Verkehr, Kurzfassung des Schlussberichts, Berlin 1999, S. 2

Maßnahmenbündels wird betrachtet) unter Berücksichtigung von Verlagerungswirkungen zwischen den Verkehrsträgern bereitgestellt. Durch Modal-Split Untersuchungen wird die Abhängigkeit der Verkehrsträger untereinander berücksichtigt und die neue verkehrsträgerspezifische Nachfrage bestimmt. Induzierte Verkehre sind bei der Aktualisierung des BVWP-Verfahrens integriert worden¹. In der Standardisierten Bewertung werden im Vorfeld ebenso die Konkurrenzbeziehungen zwischen MIV und ÖV berücksichtigt wie auch die Effekte der induzierten Verkehrsnachfrage.

Die Bewertungsrechnungen selbst werden allerdings getrennt für jeden Verkehrsträger durchgeführt, wobei die Maßnahmenwirkung auf die Verkehrsnachfrage des betrachteten Verkehrsträgers als fixer Input in die Rechnung eingeht. Die Wirkungsanalyse ist also der vorbereitende Schritt für die eigentliche verkehrsträgerspezifische Bewertungsrechnung. Die Bewertung von Maßnahmen innerhalb eines Verkehrsträgers beinhaltet aber das Problem, dass Verbundeffekte zwischen Verkehrsträgern nicht mehr ausreichend berücksichtigt werden können. Wenn beispielsweise der Ausbau einer Schienenstrecke aufgrund von Verlagerungswirkungen eine parallel laufende Straße deutlich entlastet, so müsste der Effizienzgewinn, den die Straßennutzer durch die Entlastung erlangen, als positiver Effekt dem Bahnausbau zugerechnet werden. Diese und ähnliche Effekte werden bei den gängigen Bewertungsverfahren wenig berücksichtigt.

In gleicher Weise sind die Verbundeffekte von Maßnahmenbündeln innerhalb eines Verkehrsträgers nicht völlig getrennt zu bewerten. In der Regel wird allerdings jede Maßnahme einzeln bewertet und der isolierte Kosten-/Nutzen-Quotient bestimmt. Bei der Bewertung von Szenarien, in denen in der Regel mehrere Maßnahmen zusammengefasst sind, gestatten die bekannten Verfahren keine Isolierung des Wirkungsbeitrags einer individuellen Maßnahme des Bündels.

Ein etwas anderer Ansatz zur Lösung der Interdependenzprobleme ist in einem Forschungsprojekt des Umweltbundesamtes entwickelt worden². „Ein wesentliches Ziel dieses Forschungsvorhabens ist es daher, ein Verfahren zu entwickeln, das es ermöglicht, die Umweltwirkungen von Verkehrsprojekten verkehrsträgerübergreifend und gesamtnetzbezogen abzuschätzen ...“³. Bei diesem Verfahren werden Umweltziele und ein angestrebtes Infrastrukturangebot vorgegeben und auf dieser Basis Maßnahmen Szenarien entwickelt, deren Realisierung die Einhaltung der gesetzten Umweltziele ermöglicht. Dabei wird die Analyse verkehrsträgerübergreifend durchgeführt. Im Gegensatz zu den Standardverfahren ist bei diesem Verfahren eine Rückkopplungsschleife vorgesehen: Produziert ein Szenario starke Zielabweichungen, werden die Maßnahmen neu gesetzt und entsprechend die resultierende Verkehrsnachfrage neu berechnet (siehe folgende Abbildung). Während also die Standardverfahren „offen“ sind in dem Sinne, dass das Bewertungsergebnis am Ende eines Prozesses steht und die gesetzten Ziele entweder erreicht werden oder nicht, wird bei diesem Verfahren ein Korrektiv berücksichtigt, das auf die zu bewertenden Maßnahmen zurückwirkt. Zur Bewertung der Einzelmaßnahmen ist aber auch in diesem Verfahren weiterhin eine individuell durchzuführende Kosten-Nutzen Untersuchung erforderlich¹. Dieses

¹ PLANCO: Modernisierung der Verfahren zur Schätzung der volkswirtschaftlichen Rentabilität von Projekten der Bundesverkehrswegeplanung; FE-Projekt des BVBW, Essen 1999, S. 205

² IWW/IFEU/Kessel+Partner/PÖU/PTV: Entwicklung eines Verfahrens zur Aufstellung umweltorientierter Fernverkehrskonzepte als Beitrag zur Bundesverkehrswegeplanung, FE-Projekt im Auftrag des Umweltbundesamtes, Karlsruhe 1998

³ ebenda, S. 193

Untersuchung erforderlich¹. Dieses Verfahren sei aber nur als Exkurs erwähnt, da es sich hierbei nicht um ein Standardverfahren zur Bewertung von Verkehrsmaßnahmen handelt.

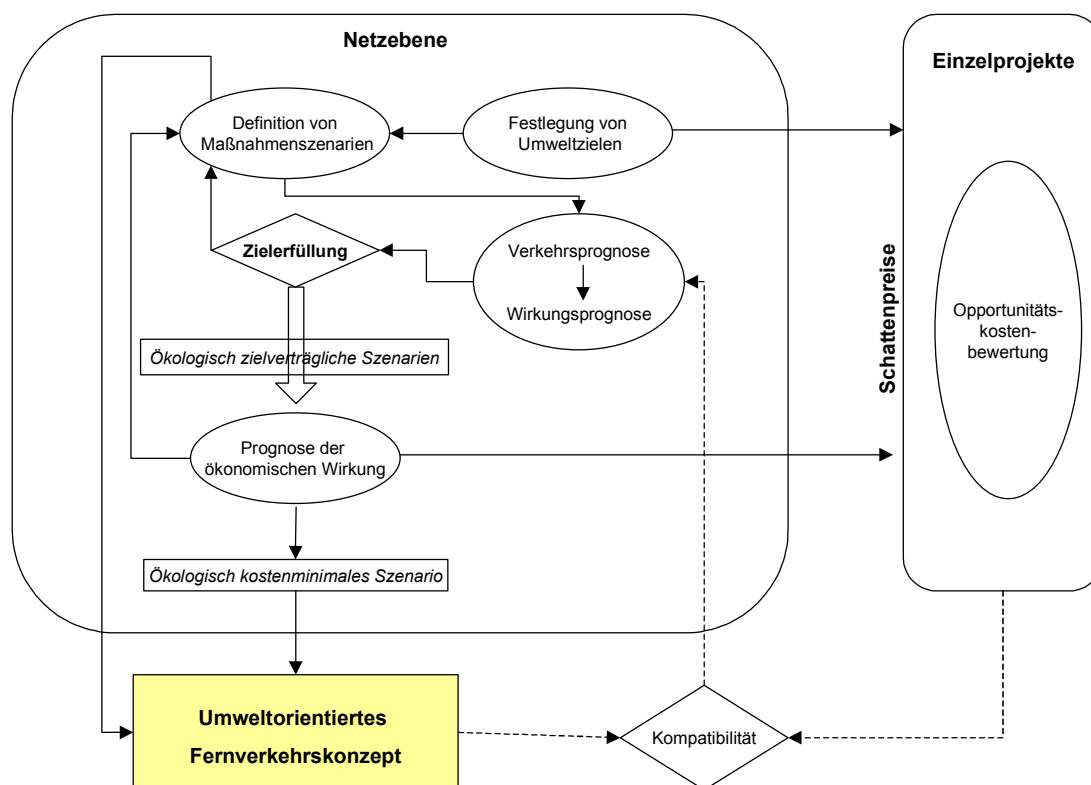


Abb. 20 Verfahren zur Aufstellung umweltorientierter Fernverkehrskonzepte

Im LCTP-Verfahren ist zunächst ebenfalls die maßnahmenbedingte Wirkung auf die Verkehrsteilung extern zu ermitteln und als Eingangsdatum vorzugeben. Eine Rückkopplungsschleife zur Verkehrsnachfrage – so wie oben beschrieben – ist beim LCTP nicht vorgesehen. Das LCTP Verfahren ist aber als integratives Verfahren anzusehen, da durch die Betrachtung des kommunalen Haushaltes, in dem die Kosten für alle Verkehrsträger zusammenfließen, die kostenmäßigen Interdependenzen berücksichtigt werden.

Dazu werden die Erhaltungskosten der Straße mit Hilfe des Straßennutzungsindikators auf die verschiedenen Verkehrsmittel aufgeteilt, indem jedes Verkehrsmittel ein Nutzungsgewicht erhält. Dabei werden die kostenmäßigen Abhängigkeiten bei Verkehrsverlagerungen zwischen Verkehrsmitteln unmittelbar abgebildet. Im Unterschied zu den Standard-Bewertungsverfahren werden auch die nichtmotorisierten Verkehre erfasst. Die sich ergebenden Nutzungsgewichte für die einzelnen Verkehrsmittel gehen in die weiteren Berechnung der kommunalen Haushaltsstruktur ein, so dass die Interdependenzen der Verkehrsmittel als auch der Maßnahmenbündel in Bezug auf die Haushaltsstruktur der Kommune berücksichtigt sind. Wie schon erwähnt, ist eine Rückwirkung auf die Verkehrsnachfrage exogen mit Hilfe andere Verkehrsmodelle zu ermitteln.

¹ siehe dazu auch: Astrid Gühnemann, Werner Rothengatter: TA-Datenbank-Nachrichten, Nr. 4 / 9. Jahrgang - Dezember 2000, S. 64-73

Somit lässt sich die Fragestellung „Behandlung von Interdependenzen“ für das LCTP wie folgt zusammenfassen:

Das LCTP-Verfahren berücksichtigt

- Interdependenzen im Vorfeld durch Nutzung von Verkehrsplanungssystemen
- Induzierte Verkehre im Vorfeld durch geeignete Verfahren
- Zusammenhänge der Verkehrsträger einschließlich der nichtmotorisierten Verkehre durch die Analyse der Haushaltsstruktur der Kommunen.

7.3.3 Berücksichtigung relevanter Faktoren für das Bewertungsmengengerüst / Indikatoren

Wichtige Inputgröße aus dem Verkehrsmengengerüst für das LCTP-Verfahren ist die Jahresfahrleistung der jeweiligen Verkehrsmittel. Reisezeitdifferenzen werden nur implizit berücksichtigt, indem über die Verknüpfung der Jahresfahrleistung mit einer mittleren Fahrtgeschwindigkeit die „Straßennutzung Fahren“ in Mio. Std. berücksichtigt wird. Bei konstanter Verkehrsnachfrage im Mit- gegenüber einem Ohne-Fall aber geänderten Durchschnittsgeschwindigkeiten im Netz können maßnahmenbedingte Reisezeitgewinne oder –verluste berücksichtigt werden. Diese werden aber nicht originär als Nutzen bewertet, sondern gehen in den Straßennutzungsindikator für die Verkehrsmittel ein, der wiederum die Kostenstruktur des kommunalen Haushaltes beeinflusst. Veränderungen der Verkehrsleistung und Reisezeitgewinne/ -verluste schlagen sich daher – wenn man als Kernstück des Verfahrens das LCTP-Tableau zugrunde legt – in Veränderungen der Kostenbeiträge der Verkehrsmittel im kommunalen Haushalt nieder.

Kriterien zur Beurteilung der Positionierung *Mengengerüste und Indikatoren*

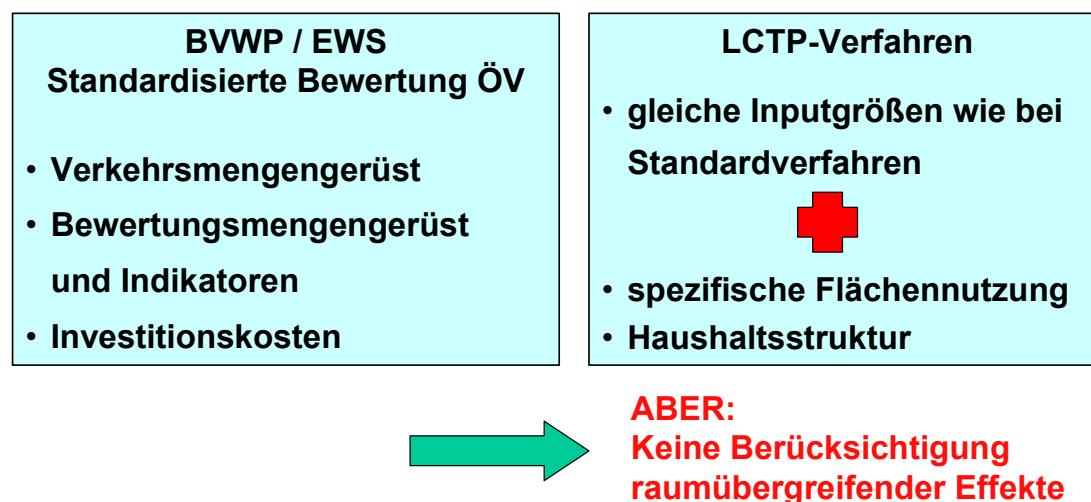


Abb. 21 Kriterien zur Beurteilung der Positionierung

Prinzipiell erfordert das LCTP-Verfahren als Input für die Bewertungsrechnungen ein gleich umfangreiches Verkehrsmengengerüst wie auch die etablierten Verfah-

ren, nur dass, wie oben erläutert, die Informationen des Verkehrsmengengerüsts sehr aggregiert in das Verfahren eingehen. Diesen Tatbestand verdeutlicht auch die obenstehende Abbildung.

Angaben über Schadstoffemissionen und Lärmbelastung werden beim LCTP-Verfahren in gleicher Weise wie in den Standard-Bewertungsverfahren ermittelt. Die Berechnung erfolgt allerdings extern, d.h. außerhalb des LCTP-Tableaus. Im LCTP-Verfahren wird keine Monetarisierung der Effekte vorgenommen. Bei einem Variantenvergleich werden die Indikatorenwerte als Absolutgrößen nebeneinandergestellt.

Die Berechnung der Flächenbeanspruchung durch das Straßensystem stellt beim LCTP-Verfahren eine zentrale Größe dar. Ebenso wie bei den Standardverfahren wird die Flächenbeanspruchung mit Hilfe von empirischen Kenngrößen ermittelt. Im LCTP wird die Flächenbeanspruchung unterteilt in die Komponenten

- Flächenbeanspruchung durch den fließenden Verkehr
- Flächenbeanspruchung für den ruhenden Verkehr
- Angebotene Fahrbahnfläche.

Diese Ansätze werden für den gesamten Untersuchungsraum abgeschätzt, die individuelle Straßenabnutzung (Minderung des Gebrauchs- und des Substanzwertes) ermittelt und daraus mit Hilfe von empirischen Kennziffern die der Kommune entstehenden laufenden Kosten berechnet. Damit wird ein direkter Zusammenhang zwischen spezifischer Straßennutzung und kommunalen Haushaltstiteln hergestellt.

Als Zwischenfazit dieser Erörterungen läßt sich festhalten, dass grundsätzlich gleiche Inputgrößen aus der Verkehrsnachfrageberechnung in das LCTP-Bewertungsverfahren eingehen wie bei den Standard-Bewertungsverfahren. Diese werden aber genutzt, um die Auswirkungen auf die Kostenstruktur des kommunalen Haushaltes abzuleiten. Bei Variantenvergleichen werden weitere Kenngrößen wie Luftschadstoffemissionen, Lärmkennziffern und Sozialverträglichkeitskennziffern (z. B. Trennwirkungen) aus dem Verkehrsmengengerüst abgeleitet, ohne diese aber zu monetarisieren. Reisezeitgewinne werden nicht als Nutzen bewertet.

Eingangs wurde das LCTP Verfahren als betriebswirtschaftliches Controllinginstrument gekennzeichnet. Betrachtet man den Kernpunkt des Bewertungsverfahrens, das LCTP-Tableau, so sind in der Tat dort die kommunalen Belange abgebildet. Überregionale Effekte werden außer Acht gelassen. So könnte z.B. eine großräumige Umgehungsstraße Teile der Kfz-Verkehre auf das Gebiet der Nachbargemeinden verlagern. In der LCTP-Bewertung würde diese Variante eine Reduzierung der kommunalen Aufwendungen für das Verkehrssystem ergeben und damit positiv bewertet. Nicht in Erscheinung tritt dabei die Tatsache, dass die Verkehrsbelastungen und die damit entstehenden Kosten auf die Nachbargemeinden übertragen werden (St.-Florians-Prinzip).

Es ist somit festzuhalten, dass das LCTP-Verfahren potentiell die Größen aus einem vorhandenen Verkehrsmengengerüst nutzt, die auch bei den Standard-Bewertungsverfahren Verwendung finden. Allerdings werden die Inputgrößen anders "verarbeitet" und dienen in erster Linie zur Aufschlüsselung auf Kostenträger im kommunalen Haushalt. Gesamtwirtschaftliche Aspekte werden kaum berücksichtigt. Sie sollten bei der Nutzung des LCTP-Verfahrens jedoch zumindest extern vorgehalten werden, um Fehlentscheidungen zu vermeiden.

7.3.4 Dynamische Betrachtung, Maßnahmenvergleich

Bei den Standard-Bewertungsverfahren werden die einzelnen Nutzen- und Kostenkomponenten nach einheitlichen Vorschriften in Geldeinheiten transformiert und im Endergebnis des Bewertungsprozesses wird das Nutzen-/Kosten-Verhältnis (NKV) gebildet. Bei Maßnahmen mit einem NKV > 1 sind die Nutzen größer als die Kosten der Maßnahme. Da die Kalkulation der einzelnen Nutzen- und Kostenelemente nach standardisierten Größen und Kennziffern vorgenommen wird, sind Maßnahmenbewertungen auch in unterschiedlichen Regionen direkt vergleichbar. Bei konkurrierenden Maßnahmen sind die NKV untereinander vergleichbar und es lassen sich Rangfolgen anhand der NKV bilden.

In der nachfolgenden Abbildung sind die verschiedenen Verfahren bezüglich der intertemporalen Bewertung sowie des Maßnahmenvergleichs gegenübergestellt. Die Dynamisierung der Ergebnisse wird bei den etablierten Verfahren durch Abzinsung der Investitionen, Kosten und Erträge erreicht. Für die einzelnen Investitionsobjekte werden hierfür Nutzungsdauern festgelegt.

Kriterien zur Beurteilung der Positionierung

Maßnahmenvergleich, Dynamisierung der Bewertung

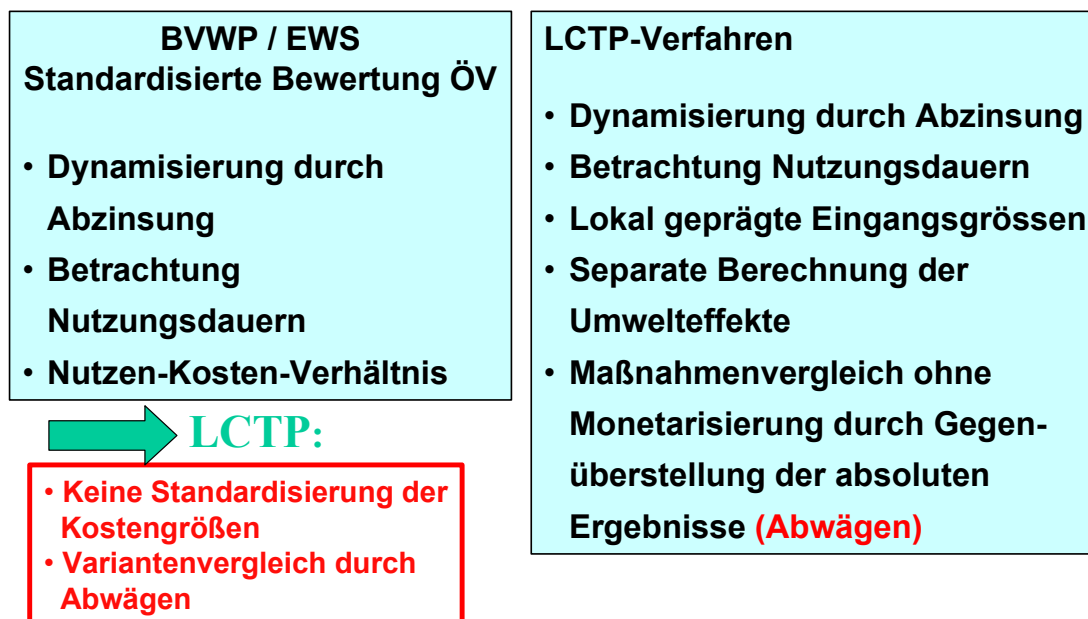


Abb. 22 Kriterien zur Beurteilung der Positionierung

In gleicher Weise wird jetzt nach der Überarbeitung des LCTP-Verfahrens dort die Dynamisierung vorgenommen. Insbesondere wird damit der Übergang von der Haushaltsführung gemäß der Kameralistik, die jeweils nur das laufende Haushaltsjahr "im Auge" hat und dort die Gesamtkosten einer Investition zuordnet, zu einer an den Folgekosten orientierten mehrperiodischen Buchführung eingeleitet.

Ein Kosten-/Nutzen-Verhältnis kann im Rahmen des LCTP-Verfahrens nicht gebildet werden, da keine Vergleichbarkeit der Einzelwirkungen z.B. durch Monetarisie-

rung der Effekte gegeben ist. Ein Variantenvergleich ist somit nicht durch eine Gegenüberstellung von NKV-Ziffern, sondern ausschließlich durch **Abwägen** möglich.

Das LCTP-Verfahren weist gegenüber den Standard-Verfahren keine standardisierten Kennziffern auf – insbesondere nicht für die regional-individuell festzustellenden Kostensätze. Das Verfahren und damit das Bewertungsergebnis ist also geprägt durch

- Regionale Kostensätze
- Individuelle kommunale Unterhaltssätze
- Nicht standardisierte mittelbare Kosten.

Eine Standardisierung der Kennziffern ist die Voraussetzung dafür, dass eine Vergleichbarkeit von verschiedenen Maßnahmen nicht nur innerhalb einer Kommune, sondern auch zwischen verschiedenen Kommunen möglich ist. Dazu ist auch das Bezugsjahr für die Bewertung zu vereinheitlichen und darf nicht dem individuellen Haushaltsjahr einer Kommune entsprechen.

7.4 Generelles Fazit zur Positionierung des LCTP-Verfahrens

Aufgrund des Vergleichs zwischen dem LCTP-Verfahren und den Standard-Bewertungsverfahren hinsichtlich

- des Zielsystems
- der Berücksichtigung von Maßnahmeninterdependenzen und verkehrsträgerübergreifenden Effekten
- benötigter / erfaßter Faktoren für das Bewertungsmengengerüst
- der Dynamisierung der Betrachtung sowie
- des Vorgehens zum Maßnahmenvergleich

lässt sich ein Aussage bezüglich der Positionierung des LCTP-Verfahrens ableiten. Zunächst seien die Unterschiede zwischen LCTP und Standard-Bewertungsverfahren noch einmal wie folgt zusammengefasst:

- Im Vordergrund des LCTP-Verfahrens steht die Bereitstellung eines „betriebswirtschaftlichen Controllinginstruments“ für die Verkehrsplanung in Kommunen. Dieses Ziel unterscheidet sich damit deutlich von dem der Standard-Bewertungsverfahren. Seine Umsetzung in Form der Haushaltsstrukturanalyse kann auch unabhängig von Variantenuntersuchungen nur für eine Analysesituation durchgeführt werden.
- Das LCTP ist als integratives Verfahren zu bezeichnen, da durch die Betrachtung des kommunalen Haushaltes, in dem die Aufwendungen für alle Verkehrsträger zusammenfließen, die kostenmäßigen Interdependenzen berücksichtigt werden. Wie auch bei den Standard-Bewertungsverfahren sind aber Interdependenzen in der Verkehrsnachfrage durch externe Verfahren abzuschätzen.
- LCTP nutzt für die Bewertungsrechnung gleiche Inputgrößen wie die Standard-Bewertungsverfahren. Diese werden aber für ein Verfahren des Abwägens und nicht für eine Reihung von Maßnahmenalternativen nach dem Nutzen-/Kosten-Quotienten genutzt. Gesamtwirtschaftliche Aspekte fließen nicht in die Bewertung ein.

- Die Betrachtung von Zeiträumen für die Bewertung wird über Abzinsung der Investitionen sowie Berücksichtigung von Nutzungsdauern erreicht. Allerdings werden keine standardisierten Kennziffern (Kostensätze, Anteile mittelbarer Verkehrsausgaben etc.) genutzt.

Somit ist festzuhalten, dass der wesentliche Unterschied des LCTP-Verfahrens im Vergleich zu den Standard Bewertungsverfahren in der Bereitstellung einer Haushaltsstrukturanalyse liegt, die alle Verkehrsalternativen mit einbezieht. Somit eignet sich das LCTP als ergänzendes Verfahren zu den etablierten Bewertungsverfahren.

Folgende Punkte sind dabei aber zu beachten:

- Erst die Standardisierung von Kennziffern macht LCTP einsatzfähig für einen bundesweiten Vergleich von Maßnahmen. Im Moment sind die Kennziffern regional geprägt, was eine Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Regionen erschwert.
- LCTP ist im Prinzip als Ergänzung der Standardisierten Bewertung für die Erlangung von Investitionsbeihilfen im (öffentlichen) Personennahverkehr gemäß GVFG geeignet. Allerdings erfordert dies eine stärkere Verknüpfung der Verfahren.
- Bei Anwendung des LCTP-Verfahrens müssen gesamtwirtschaftliche Aspekte mitberücksichtigt werden, damit keine Fehlentscheidungen aufgrund nicht beachteter Maßnahmeneffekte getroffen werden.
- Ein Variantenvergleich mit Hilfe des LCTP ist nicht einfach, da die Gewichtung der Einzelfaktoren offen bleibt. Es muß die Methode des Abwägens angewandt werden.
- Nutzergewinne durch Veränderung der Reisezeiten sollten extern mitgeführt werden, um diese Information, die eine zentrale Rolle bei anderen Bewertungsverfahren spielt, zumindest vergleichend bereitzustellen.

Sollten die oben genannten Anpassungen des LCTP-Verfahrens durchgeführt worden sein, so ließe sich mit diesem Verfahren auch eine Vorprüfung von Investitionsvorhaben für den Bundesverkehrswegeplan durchführen. Hierbei ist insbesondere an Projekte mit kleinerem Investitionsvolumen zu denken, die von den Ländern gemeldet werden und aufgrund der noch nicht sehr präzisen Planungsgrundlagen salopp als "Zurufprojekte" bezeichnet werden. Hierbei würde das LCTP-Verfahren zumindest grobe Auswirkungen und die Folgekosten der Projekte aufzeigen können. Eine frühzeitige Bewertung solcher Projekte kleinerer Investitionsvolumina und ggf. ihre frühzeitige Zurückstellung wäre sicher auch im Interesse des Bundes, um das Planungsverfahren für den Bundesverkehrswegeplan möglichst "schlank" zu halten.

8 Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die künftige Förderpraxis

8.1 Zusammenfassung

LCTP

- ist ein **Informationssystem für Entscheidungsträger**, das die relevanten Ausgaben und Einnahmen des Verkehrs transparent macht und dabei alle Investitions- und Folgekosten einbezieht,
- ermöglicht einen **systematischen Gesamtüberblick** über alle Kosten und deren Verteilung auf die einzelnen Verkehrsarten,
- ermöglicht eine **kostenorientierte Bewertung** von Varianten der kommunalen Verkehrsplanung, berücksichtigt die unterschiedlichen Kostenträger und Kostenstrukturen der einzelnen Verkehrsmittel,
- ermöglicht die vergleichende Beurteilung verschiedenartiger Verkehrsprojekte; selbst alternative Strategien, die an den Ursachen des Verkehrs ansetzen, können aus einer **intersektoralen Perspektive** bewertet werden,
- erlaubt die Integration des **nichtmotorisierten Verkehr** (Förderung des Fahrradfahrens und Zufußgehens).

LCTP, die Systemkostenanalyse für den Verkehr, ist ein Verfahren zur transparenten Darstellung entscheidungsrelevanter wirtschaftlicher Kenngrößen für das Verkehrssystem einer Gebietskörperschaft. Es wird vorgeschlagen, zusammenfassende Kennziffern für die jeweiligen Investitionskosten der Gebietskörperschaft, für die Ausgaben und Einnahmen für den Betrieb, und für Ausgaben und Einnahmen der anderen öffentlichen und privaten Kostenträger des Verkehrs, gemeinsam tabellarisch und grafisch darzustellen.

Der Informationsgewinn durch LCTP besteht hauptsächlich darin, dass eine nicht nur am freien Markt, sondern zum Teil indirekt auch über die öffentliche Hand umgesetzte Bereitstellung von Mobilitätsdienstleistungen in ihrer Aufteilung und Größenordnung sichtbar gemacht wird. Diese Transparenz soll dazu beitragen, die Übereinstimmung von politischer Zielsetzung und Mittelverwendung überprüfbar zu machen und dadurch optimale Entscheidungen zu ermöglichen,

Die Ermittlung der Kennziffern erfordert eine aufwändige Auswertung von Haushaltsdaten der Gebietskörperschaft, sowie die Berücksichtigung der Einnahmen und Ausgaben der privaten Haushalte und der Unternehmen.

Mit dem LCTP-Ansatz

- wird das sektorale Ressort-Denken überwunden,
- können politische und planerische Strategien zur Reduzierung der Umwelteinflüsse des Verkehrssystems kalkuliert werden; Kommunen können so auch Umverteilungsmaßnahmen und Konzepte zur Verkehrsreduktion im Hinblick auf die Konsequenzen für den öffentlichen Haushalt bewerten,
- kann man zeigen, ob Politik und Mittelverwendung übereinstimmen,
- können verkehrspolitische Streitpunkte betriebswirtschaftlich bewertet werden und auf einer neuen, differenzierteren Ebene debattiert werden.

Die Entscheidungsgrundlage des LCTP-Konzepts wird um so fundierter, je besser die eingesetzten Daten und die für die Nachfrageschätzung eingesetzten Verfahren sind, aber Datenbeschaffung und Rechenoperationen sind komplex.

Um die kommunale Anwendung zu fördern, erläutert ein spezieller Leitfaden das Konzept und die Vorgehensweise, und gibt anwendungsorientierte Hilfestellungen.

Es ist zu hoffen, dass das neue Verfahren mit der Möglichkeit, dem bereits üblichen "modal split" den "money split" gegenüberzustellen, und durch die Chance, mehr Transparenz in die Entscheidungsfaktoren der Verkehrspolitik zu bringen, zu einer nachhaltigen Stadt- und Verkehrspolitik beitragen wird.

Die vorliegende Untersuchung zielt auf die Entwicklung eines standardisierten LCTP-Verfahrens für die Bewertung des kommunalen Verkehrshaushalts und von Verkehrsplanungen bzw. -vorhaben von Kommunen in der Bundesrepublik Deutschland. LCTP soll ergänzend bzw. als integrativer Bestandteil bisher üblicher Bewertungsverfahren eingesetzt werden. Ein erfolgreiches LCTP-Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass im Rahmen einer verkehrsträgerübergreifenden Projektprüfung eine kostengünstige Planungsvariante empfohlen wird, die gleichzeitig nachfragegerecht ist (wenngleich unter Umständen mit einem veränderten, aber von Nachfragerseite akzeptierten Netzangebot) sowie die Umwelt entlastet. In Ergänzung zu den bisherigen Ansätzen wurde deshalb die Bewertung der Umweltwirkungen integriert.

8.2 Folgerungen für die Verkehrspolitik

- LCTP ist ein Verfahren, das die bisherigen Bewertungsverfahren ergänzt. Mit Hilfe von LCTP werden eine Reihe von Defiziten der Standardisierten Bewertung und der Bundesverkehrswegeplanung BVWP gerade für die Kommunen überwunden.
- Mit dem Einsatz von LCTP und der Berücksichtigung von Betriebs- und Folgekosten können Maßnahmen unterschiedlichen Charakters miteinander verglichen und effizient und zukunftsorientiert geplant werden.
- Die Ergebnisse des LCTP zeigen, dass es sinnvoll ist, Systemgrenzen zwischen den Verkehrsträgern zu überwinden.
- Radverkehr, Fußverkehr und intermodale Ansätze sollten institutionell gleichwertig verankert werden wie sektorale Ansätze.
- Durch die Förderbedingungen der Investitionshilfen von GVFG und Bundesfernstraßengesetz besteht eine erhebliche Gefahr der Fehlsteuerung des Verkehrs, da Kommunen beim Einsatz von Eigenanteilen zwar Investitionshilfen für Neuanlagen erhalten können, aufgrund der Bindung von Eigenmitteln jedoch die zum Werterhalt des Verkehrsnetzes notwendigen Unterhaltungsmaßnahmen nicht mehr finanzieren können. Außerdem führt diese Regelung dazu, dass eher förderungsfähige Maßnahmen realisiert werden als solche, die zwar sinnvoller und insgesamt kostengünstiger wären, aber nicht förderungsfähig sind.
- Die enge Zweckbindung im GVFG sollte aufgehoben werden, damit nicht ökologisch und ökonomisch sinnvolle Strategien von vornherein ausgegrenzt werden. Im GVFG muss es möglich sein, nicht nur den Investitionsbedarf, sondern auch die Folgekosten zu berücksichtigen.

8.3 Ergebnisse für die Umsetzung in den Kommunen

Der LCTP-Einsatz in Kommunen erfordert die Zusammenstellung der verkehrsrelevanten Einnahmen und Ausgaben für ein oder mehrere Jahre. Neben eindeutig zu-rechenbaren Verkehrstiteln des kommunalen Haushalts gehören dazu auch die "mittelbaren Einnahmen und Ausgaben", die Leistungen der kommunalen Eigenbetriebe und der übrigen Kostenträger des Verkehrs. Die Erfassung dieser Daten erfordert Aufwand und Sachkunde.

Die Daten können bislang mit einem einfachen EDV-Tool erfasst und bearbeitet werden. Im Weiteren ist es erforderlich, eine praktikable Organisations- und EDV-Lösung zur Durchführung des LCTP-Verfahrens in Kommunen zu finden. In einer ersten Testphase können Mitarbeiter der Kommunen mit Hilfe des derzeit verfügbaren software tools (EXCEL) die aus verschiedenen Quellen verfügbaren Eingabedaten erfassen und einfache Auswertungen der kostenbezogenen Faktoren selbst durchführen. Die dabei gemachten Erfahrungen sollten als Grundlage für die an-wenderfreundliche Weiterentwicklung des Systems genutzt werden.

In Ergänzung dazu ist die Prüfung der datentechnischen Integration der LCTP-Daten in die jeweiligen Ämter und Fachabteilungen erforderlich. Je nach Stadtgröße und Aufgabenzuschnitt der Abteilungen sind hier unterschiedliche Konzepte vor-stellbar. Die Erarbeitung der jeweiligen EDV-technischen und organisatorischen Aufgabenstellung einer Stadt kann parallel erfolgen.

Abkürzungsverzeichnis

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mikrogramm pro Kubikmeter	FAG	Finanzausgleichsgesetz
Abb.	Abbildung	FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
ABM	Arbeitsbeschaffungsmaßnahme	FStrG	Fernstraßengesetz
ADAC	Allgemeiner Deutscher Automobil Club	Fzg	Fahrzeug
ADFC	Allgemeiner Deutscher Fahrrad Club	Fzkm	Fahrzeugkilometer
AGE	Arbeitsgruppe Eingriffsregelung der Landesanstalten für Naturschutz und Landschaftsökologie	GbR	Gesellschaft bürgerlichen Rechts
		GCF	Generalized Lost Function
		GesA	Gesamtausgaben
		ggf.	gegebenenfalls
		GIS	geographisches Informationssystem
B 3	Bundesstraße 3	GVFG	Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz
BAB-Netz	Bundesautobahnnetz	GVZ	Güterverteilzentrum
Bez	Bezugsfall		
BFLR	Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung	HB-EFA	Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs
BlmschG	Bundesimmissionsschutzgesetz	Hbf	Hauptbahnhof
BMV	Bundesministerium für Verkehr	HO	Kohlenwasserstoff
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland	HOV	High Occupant Vehicle
BVU	Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH	Hst/J	Haltestellenabfahrten pro Jahr
BVWP	Bundesverkehrswegeplanung		
bzw.	beziehungsweise	i. d. R.	in der Regel
		i. a.	im allgemeinen
CO	Kohlenmonoxid	IÖW	Institut für ökologische Wirtschaftsforschung
CO ₂	Kohlendioxid	IV	Individualverkehr
COBA	Cost-Benefit-Analysis		
COST	Coordination of Science and Technology	Kap.	Kapitel
CPB-Modell	Canyon-Plume-Box-Modell	Kfz	Kraftfahrzeug
		KISS	Keep it Simple, Stupid
DB AG	Deutsche Bahn AG	KLV	kombinierter Ladungsverkehr
dB	Dezibel Linie A	km/h	Kilometer/Stunde
DDR	Deutsche Demokratische Republik	KNA	Kosten-Nutzen-Analyse
dgl.	dergleichen	KONTIV	kontinuierliche Erhebung zum Verkehrsverhalten
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung	KWA	Kosten-Wirksamkeits-Analyse
DM	Deutsche Mark		
DOE	Department of Energy	LCP	Least-Cost Planning
DTV	durchschnittlicher täglicher Verbrauch	LCTP	Least-Cost Transportation Planning
		L _i	Immissionswert einer Länge
EAHV 93	Empfehlungen für die Anlage von Hauptverkehrsstraßen	LHH	Landeshauptstadt Hannover
EDV	Elektronische Datenverarbeitung	Lkw	Lastkraftwagen
etc.	et cetera	LKZ	Lärmkennziffermethode
EU	Europäische Union	LSA	Lichtsignalanlage
Ew.	Einwohner		
EWS	Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen	m	Meter
		m ² /Fz	Quadratmeter pro Fahrzeug
		m ² /P	Quadratmeter pro Person

m ² /h/P	Flächenbeanspruchung pro Person und Dauer des Transportvorgangs	SOV	single occupant vehicle
mF	mittelbare Ausgaben der Firma	SPNV	Schienenpersonennahverkehr
Mio.	Millionen	SRU	Sachverständigenrat für Umweltfragen
MIV	motorisierter Individualverkehr	STABW	Standardisierte Bewertung im ÖPNV
Mrd.	Milliarden	StVZO	Straßenverkehrs-Zulassungsordnung
mSt	mittelbare Ausgaben der Stadt	Su.	Summe
MUVS	Merkblatt zur Umweltverträglichkeitsstudie in der Straßenplanung	SWEG	Südwestdeutsche Eisenbahngesellschaft
NKR	Nutzen-Kosten-Relation		
NMIV	nicht motorisierter Individualverkehr	Tab.	Tabelle
NO	Stickstoffoxid	TDM	Tausend Deutsche Mark
NO ₂	Stickstoffdioxid	u. E.	unseres Erachtens
NO _x	Stickoxide	u. a.	unter anderem
NRW	Nordrhein-Westfalen	u. U.	unter Umständen
NWA	Nutzwertanalyse	UBA	Umweltbundesamt
		uF	unmittelbare Ausgaben der Firma
		USA	United States of America
o. g.	oben genannt	uSt	unmittelbare Ausgaben der Stadt
ODOT	Oregon Department of Transportation	usw.	und so weiter
ÖNV	Öffentlicher Nahverkehr	VAG	Freiburger Verkehrs-Aktiengesellschaft
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr		
ÖSPV	Öffentlicher Straßenpersonenverkehr	VCD	Verkehrsclub Deutschland
ÖV	Öffentlicher Verkehr	vgl.	vergleiche
		VISUM	Standardverkehrsumlegungsmodell von PTV, Karlsruhe ("Verkehr-in-Städten-Umlegung")
P/h	Personen pro Stunde		
PBefG	Personenbeförderungsgesetz		
Personen/Fz	Personen pro Fahrzeug	Wi-G	(Wirtschafts-)Güterverkehr
Pf/Pkm	Pfennig pro Personenkilometer	Wi-P	Wirtschaftspersonenverkehr
P _G	Grenzwert	z. T.	zum Teil
P _i	Immissionswert eines Abschnitts	ZRF	Zweckverband 'Regio Nahverkehr Freiburg'
p _i	Gebietsempfindlichkeit (Wichtungsfaktor)		
Pkm	Personenkilometer	Zugm.	Zugmaschine
Pkw	Personenkraftwagen	zul. Ges.Gew.	zulässiges Gesamtgewicht
P _L	Leitwert		
RAS-W	Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil:		
	Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen		
RLS90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen		
s	Sekunde		
S.	Seite		
s. o.	siehe oben		
s. u.	siehe unten		
Schwbg	Schwerbehindertengesetz		
SNI	Straßennutzungsindikator		
SO ₂	Schwefeldioxid		
sog.	sogenannt		

Quellenangaben/Literaturverzeichnis

ABERLE/HOLOCHER 1984

Aberle, G. und Holocher, K. H.: Vergleichende Wegerechnungen und Verkehrsinfrastrukturpolitik. In: Schriftenreihe des Verbandes der Automobilindustrie e. V., Band 46, Frankfurt, 1984

ACKERMANN/ARNOLD/HEIMERL/MANN 1995

Mann, H.-U.; Arnold, M.; Heimerl, G.; Ackermann, T.: Kommunalen Nutzen des ÖPNV. Entwicklung von Methoden zur Quantifizierung des kommunalen Nutzens des ÖPNV. Durchführung von szenarienhaften Beispielrechnungen. Erstellung eines Anwenderhandbuches. Erstellung durch die Arbeitsgemeinschaft Intraplan Consult GmbH, München. Im Auftrag des Bundesministers für Verkehr. Forschungsbericht FE-Nr. 70405/93. München, Stuttgart 1995

ADAM/NOHL/VALENTIN 1987

Adam, K.; Nohl, W.; Valentin, W.: Bewertungsgrundlagen für Kompensationsmaßnahmen bei Eingriffen in die Landschaft. Hrsg.: Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf 1987

AGE 1988

Arbeitsgruppe "Eingriffsregelung" der Landesanstalten/-Ämter für Naturschutz und Landschaftsökologie (BFANL): Empfehlungen zum Vollzug der Eingriffsregelung. Beilage zu Natur und Landschaft 63 (5), 22 S. 1988

APEL 1988

Apel, D. et al.: Handbuch für kommunale Verkehrsplanung. Hrsg. von Dieter Apel, Bonn Economica Verlag; Losebl.-Ausg. Grundwerk, Stand: August 1992, ISBN3-87081-112-9

APEL/LEHMBROCK 1990

Apel, D.; Lehmbruck, M.: Stadtverträgliche Verkehrsplanung. Chancen zur Steuerung des Autoverkehrs durch Parkraumkonzepte und -bewirtschaftung, Berlin 1990

APEL 1992

Apel, D.: Verkehrsflächen. 2. Bericht für die AG "Fläche" der Enquête-Kommission Bodenverschmutzung, Bodennutzung und Bodenschutz. O. O.; (Berlin) (o. J., ca. 1988)

APEL 1996

Apel, D.: Leistungsfähigkeit und Flächenbedarf der städtischen Verkehrsmittel, Kap. 2.5.1.1 in: Handbuch der Kommunalen Verkehrsplanung, Grundwerk, 1996

APEL/LEHMBROCK 1998

Apel, D.; Lehmbruck, M. u. a.: Kompakt, mobil urban: Stadtentwicklungskonzept zur Verkehrsvermeidung im internationalen Vergleich. Difu-Beiträge zur Stadtforschung, Band 24, 1998

ARBEITSGRUPPE "WEGEKOSTEN"

Arbeitsgruppe Wegekosten im Bundesverkehrsministerium: Bericht über die Kosten der Wege des Eisenbahn-, Straßen- und Binnenschiffverkehrs in der Bundesrepublik Deutschland. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Verkehr, Heft 34, Bad Godesberg 1969.

BACKES/BRACHER/DAMMERT/DOEHLER/DRECHSLER/SCHULTE/THIEMANN-LINDEN/URICHER 2000

Backes, T.; Bracher, T.; Dammert, B.; Doehler, M.; Drechlser, M.; Schulte, M.; Thiemann-Linden, J.; Uricher, A.: Ökonomische und ökologische Bewertung von Verkehr unter besonderer Berücksichtigung der beeinflussenden Raumstrukturen. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Stabsstelle "Umwelt und Raumnutzung", Dresden.

BASYS/BRAINS 1990

Verkehrsverhaltensreaktionen in bezug auf Einkommens-, Preis- und Geschwindigkeitsänderungen. Bern: Stab GVF. Kurzfassung: Elastizitäten des Personenverkehrs in der Schweiz 1975-84. Bern: GVF, Bericht 1/90.

BAUER/TEUFEL u. a. 1988

Teufel, D.; Bauer, P. u. a.: Die Zukunft des Autoverkehrs Vorabexemplar, UPI-Bericht Nr. 17, Heidelberg 1989 (Datengrundlage: D. Teufel, R. Lippolt, 1988, unveröff.)

BECHMANN 1978

Bechmann, Arnim: Nutzwertanalyse, Bewertungstheorie und Planung. 1. Auflage, Bern, Stuttgart: Haupt, 1978 (Beiträge zur Wirtschaftspolitik; Bd. 29), ISBN 3-258-02694-7

BECKER 1994

Becker, Udo: Randbedingungen für den Verkehr 2000 + : Die verkehrsökologische Sicht. Tagungsdokumentation Mobilität ohne Grenzen. Verkehrsforum Seefeld, 12.-14. Oktober 1994, S. 185-211

BERGMANN 1994

Bergmann, M.: Least-Cost Planning - Ein Weg zur Minimierung der Umweltschäden und Kosten des Verkehrs? Beitrag zur 1. ECOMOVE-Congress, Kassel 1994, veröffentlicht im Tagungsbericht, Kassel, 1995, S. 108-114

BFLR 1995

Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung: Berücksichtigung raumordnerischer Aspekte in der Bundesverkehrswegeplanung. Referat F15. Bonn 1995

BLACK/BLACK/MUNN/XIE 1996

Black, W.R.; Munn, D.L.; Black, R.J.; Xie, J.: Modal Choices: An Approach to Comparing the Costs of Transportation Alternatives. Transportation Research Center, Indiana University, 1996

BLÜMEL/LIWICKI 1995

Blümel, H. / Liwicki, M.: EMISS – ein methodisch neuer Ansatz zur Ermittlung der Schadstoffemissionen des Kfz-Verkehrs, VDI-Bericht Nr. 1228, 1995

BMV 1988

Bundesministerium für Verkehr (Hrsg.): Richtlinien für die Berechnung der Ab-lösungsbeträge der Erhaltungskosten für Brücken, Straßen, Wege und ande-re Ingenieurbauwerke, Stand 1988

BMV 1991

Bundesminister für Verkehr (Hrsg.): Zusammenfassende Auswertung von For-schungsergebnissen zum Radverkehr in der Stadt. In: Forschung Stadtverkehr, Heft A 7. Bergisch Gladbach/Berlin/Bonn, 1991

BOHLE 1995

Bohle, Wolfgang et al.: Grundlagen zur Berücksichtigung des Aufenthaltes nichtmotorisierter Verkehrsteilnehmer bei Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen. Forschungsbericht FE-Nr. 01.132 G 91 I, im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, Planungsgemeinschaft Verkehr. Hannover 15.06.1995

BRACHER/BERGMANN/DIEGMANN/URICHER 1999

Bracher, T.; Bergmann, M.; Diegmann, V.; Uricher, A.: Umweltentlastung durch Kostenminimierung im Verkehr (Least Cost Planning im Verkehr). For-schungsbericht 29551070, Band 1 bis 3 des Umweltbundesamtes Berlin

BRACHER/URICHER 1998

Bracher, T., Uricher, A.: Least Cost Transportation Planning - ein Informati-onssystem zur effizienten kommunalen Mobilitätsplanung; Kap. 3.2.8.3 in: Handbuch der Kommunalen Verkehrsplanung. 22. Erg.-Lfg., 1998

BRONFMAN/RUFOLO/STRATHMAN 1995

Rufolo, A.M.; Bronfman, L.M.; Strathman, J.G.: Least Cost Transportation Planning in ODOT. Feasibility Report. Oregon Department of Transportation, Oregon 1995

BUNDESAMT FÜR STATISTIK 1982

Bundesamt für Statistik (Hg.): Schlussbericht der Kommission zur Überprü-fung der Straßenrechnung, Bern, Juli 1982

BVU 1997

Machbarkeitsstudie Integriertes Nahverkehrskonzept "Breisgau S-Bahn" 2005, Arbeitsgemeinschaft BVU u. a., Freiburg 1997

CALIFORNIA ENERGY COMMISSION 1994/1996

California Energy Commission, Oregon Department of Energy, Washington State Energy Office with Crierion, Inc. and McKeever/Morris, Inc.: PLACES: Designing Sustainable Communities and Measuring Urban Energy Efficiency. 26. September 1994 und Handbuch 1996

CITY:mobil 1997

CITY:mobil (Bergmann, M.; Bracher, T.; Diegmann, V.; Uricher, A.; Wiegand, G.; Wyss, U.): Least Cost Planning im Verkehr. Schlussbericht des Subpro-jektes SP 3 im Forschungsverbund CITY:mobil. Freiburg/Berlin/Darmstadt 1997

DIW 1998

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW): Verkehr in Zahlen 1998.
27. Jahrgang. Herausgeber: Bundesverkehrsministerium, Bonn/Berlin 1998.

EBERLE 1996

Eberle, A.: Das Minimalkostenprinzip beim Ausbau staatlicher Infrastrukturleistungen. Optimierung zwischen Finanz- und Umweltknappheit. Institut für Wirtschaft und Ökologie der Universität St. Gallen, 1996

ECONORTHWEST 1995

ECONorthwest; Parsons, Brinkerhoff, Quade & Douglas, Inc.: Evaluation of Transportation Alternatives. Least-Cost Planning: Principles, Applications and Issues. U.S. Department of Transportation, Fed. Highway Admin., Report No. 6, Washington 1995

ENDERLEIN/LINK 1992

Enderlein, H.; Link, H.: Berechnung der Wegekosten- und Wegeausgabendeckungsgrade für den Straßenverkehr in den alten Ländern der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 1991. DIW, Berlin 1992 (S. 1)

ENDERLEIN/KUNERT/LINK 1994

Enderlein, H.; Kunert, U.; Link, H.: Berechnung und Bewertung der Verkehrsinfrastruktur in den neuen Bundesländern. DIW Beiträge zur Strukturfor-
schung, Heft 149, Berlin 1994

FGSV 1986

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien zur Anlage von Straßen, Teil Wirtschaftlichkeit (RAS-W), 1986

FGSV 1988

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Merkblatt für die Bewertung städtischer Verkehrsleitsysteme mit Hilfe einer Kosten-Nutzen-Analyse, 1988

FGSV 1990

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe: Straßenentwurf: Merkblatt zur Umweltverträglichkeitsstudie in der Straßenplanung MUVS. Köln 1990

FGSV 1993

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hg.): Empfehlungen für die Anlage von Erschließungsstraßen, Köln 1993

FGSV 1997a

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hg.): Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen, Köln 1997

FGSV 1997b

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hg.): Kommentar zum Entwurf Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen, Köln 1997

FRUIN 1971

Fruin, J. J.: Design for Pedestrians: A Level-of-Service Concept. In: Highway Research Record Nr. 355, S 1-15, Highway Research Board, Washington D. C. 1991

GARBEN/GIEHLER 1992

Garben, M.; Giehler, R. u. a.: Studie zur ökologischen und stadtverträglichen Belastbarkeit der Berliner Innenstadt durch den Kfz-Verkehr, Hg.: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, Arbeitshefte Umweltverträglicher Stadtverkehr 4, Berlin 1992

GOODWIN/JONES 1989

Goodwin, P. B.; Jones, P. M (1989): Road pricing, the political and strategic possibilities. In: Systems of road infrastructure cost coverage, Round Table 80, ECMT (European Conference of Ministers of Transport). Paris. S. 5-59.

HAAG/HUPFER 1993

Haag, M.; Hupfer, Chr.: Bushaltestellen an innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen. In: Apel, D. et al.: Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. 4. Erg. Lieferung. Bonn 1993

HB-EFA 1995

Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. Vers. 1.1 1995. INFRAS AG im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin und der Bundesanstalt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.

HAEFNER/MARTE 1994

Haefner, Klaus; Marte, Gert: Der schlanke Verkehr: Handbuch für einen umweltfreundlichen und effizienten Transport von Personen und Gütern. Berlin: Erich Schmidt, 1994. ISBN 3-503 03657-1

HANUSCH 1994

Hanusch: Nutzen-Kosten-Analyse. 2. überarb. Aufl. München: Vahlen, 1994 (WISO Kurzlehrbücher, Reihe Volkswirtschaft, ISBN 3-8006-18249)

HANSEN/ULBERG/YEAGER 1995

Ulberg, C.; Yeager, J.M.; Hansen, M.: Least-Cost Planning Implementation. Final Report prepared for Washington State Department of Transportation and Washington State Energy Office. Seattle, 1995

HEIMERL/INTRAPLAN CONSULT GMBH 1993

Heimerl, Gerhard; Intraplan Consult GmbH: Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des öffentlichen Personennahverkehrs (STABW). Im Auftrag des Bundesministers für Verkehr. Forschungsbericht FE-Nr. 70 371/91. München 1993

HEINE/PENN-BRESSEL 1995

Heine, B.; Penn-Bressel, G.: Vergleich des Flächenbedarfs verschiedener Verkehrsmittel im städtischen Personenverkehr, Umweltbundesamt, Berlin 1995

KLOAS/KUNERT 1993

Kloas, J.; Kunert, U.: Vergleichende Auswertungen von Haushaltsbefragungen zum Personennahverkehr (KONTIV 1976, 1982, 1989), DIW, Berlin 1993.

KNOFLACHER 1995

Knoflacher, H: Fußgeher- und Fahrradverkehr, Planungsprinzipien, Böhlau Verlag Wien, Köln, Weimar 1995

KOŁODZIEJCOK/RECKEN 1977

Kolodziejczok, H. G., Recken, J.: Naturschutz, Landschaftspflege und einschlägige Regelungen des Jagd- und Forstrechts. Kommentar - fortges. Lo-seblattsammlung. Berlin 1977

KÜNKELE/HEIDERICH 1993

Künkele, S.; Heiderich, E.: Naturschutzgesetz für Baden-Württemberg - Kommentar und Vorschriftensammlung. 8. Lieferung. September 1993

LEWEN/WILLEKE 1989

Lewen, Franz-Josef; Willeke, Rainer: Die Berücksichtigung privater Nutzen und Kosten bei der Bewertung von Verkehrssicherheitsmaßnahmen. Bericht zum Forschungsprojekt 8529 der Bundesanstalt für Straßenwesen, Bereich Unfallforschung. Bergisch-Gladbach. Oktober 1989. ISSN 0173 - 7066

LILL 1995

Lill, P.: Der Vergleich landschaftsökologischer und landschaftsästhetischer Bewertungsverfahren im Hinblick auf die Eingriffsregelung im Bundesnaturschutzgesetz. Diplomarbeit am Geographischen Institut der Eberhard-Karls-Universität Tübingen. Tübingen 1995

LITMAN 1997

Litman, T.: Transportation Cost Analysis: Techniques, Estimates and Implications. Victoria Transport Policy Institute, Victoria (Canada) 1997

LÜERS/URICHER-SUCKAU 1994

Lüers, A.; Uricher-Suckau, A.: Stadtverkehr Nagold, Neukonzeption des ÖPNV in der Stadt Nagold. Gutachten des Öko-Instituts für die Stadt Nagold. Freiburg 1994.

MÄCKE/HENSEL 1974

Mäcke; Hensel: Arbeitsmethode der städtischen Verkehrsplanung. Vermutlich 1974

MCCOY et al. 1993

McCoy, G.; Growdon, K.; Lagerberg, B.: Applying Electrical Utility Least Cost Planning Approaches to the Transportation Sector. Washington State Energy Office, Olympia, 1993

MEADOWS 1972

Meadows, Dennis: Die Grenzen des Wachstums. Bericht an den Club von Rom/New York. Rom 1972

MILLER/MOFFET 1993

Miller, P.; Moffet, J.: The Price of Mobility. Uncovering the Hidden Costs of Transportation. Natural Resources Defense Council, New York 1993

MÖCKEL/GERARDY 1991

Möckel, R.; Gerardy, T.: Praxis der Grundstücksbewertung. Loseblattsammlung, Moderne Industrie Verlag, o. O., 1991

MÜLLER 1992

Müller, P.: Belastbarkeit der Straßen und der Stadt mit Kfz-Verkehr, Kap. 2.5.9.1 in: Handbuch der Kommunalen Verkehrsplanung, Grundwerk, 1992

NIJKAMP/PEPPING 1998

Nijkamp, P.; Pepping, G.: Meta-Analysis for Explaining the Variance in Public Transport, Demand Elasticities in Europe. In: Journal of Transportation and Statistics. January 1998

NOVY 1993

Novy, P.: Mobilität - Steuern: Die Lenkungsfunction von Abgaben im motorisierten Verkehr. Dissertation. Frankfurt am Main; Berlin; Bern, New York; Paris; Wien: Lang, 1993. ISBN 3-631-46259-X

OEDING 1963

Oeding, D.: Verkehrsbelastung und Dimensionierung von Gehwegen und anderen Anlagen des Fußgängerverkehrs, Bonn 1963

PENN-BRESSEL 1995

Penn-Bressel, G.: Mobil in der Stadt - ökologische Stadtverkehrspolitik der Zukunft, Vortragsmanuskript, Warschau 1995

PETERS/RANNEBERG 1993

Peters, W.; Ranneberg, Th.: Umweltwirksamkeit von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen nach § 8 BNatSchG - Defizite und ergänzender Regelbedarf anhand exemplarischer Nachuntersuchungen. Forschungsbericht (Vorhaben 101 09 002). Hrsg.: Umweltbundesamt, Berlin 1993

PLANCO/BVU/HEUSCH-BOESEFELDT 1993

Planco Consulting; BVU; Heusch-Boesefeldt: Gesamtwirtschaftliche Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen - Bewertungsverfahren für den Bundesverkehrswegeplan 1992. Schlussbericht. Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr. FE-Nr. 90372/92, 1993

PLANCO CONSULTING/HEUSCH-BOESEFELDT 1991

Planco Consulting; Heusch-Boesefeldt: Aktualisierung der Kosten für die BVWP. Schlussbericht. Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr. FE-Nr. 90228 A/90, 1991

POORMAN 1995

Poorman, J.: Estimating Marginal Monetary Costs of Travel in the Capital District. Capital District Transportation Committee (Albany), 1995

RODIER/JOHNSTON 1995

Rodier, C.J.; Johnston, R.A.: Incentives for Local Governments to Implement Travel Demand Management Measures. Working Paper, University of California Transportation Center, Berkeley 1995

RUFOLLO/BRONFMAN/STRATHMAN 1995

Rufolo, A. M.; Bronfman, L. M.; Strathman, J. G.: Least-Cost Transportation Planning in ODOT. Feasibility Report. Studie für das Oregon Department of Transportation (ODOT), Salem, Oregon, 1995

SCHNABEL/LOHSE 1997

Schnabel, W.; Lohse, D.: Straßenverkehrstechnik und -planung. 2. Auflage. Berlin 1997 (gerade neu erschienen)

SCHÖPPE 1976

Schöppe, Ernst: Der Einfluß der Verkehrsstruktur im städtischen Personenverkehr. Habilitationsschrift. TU Dresden. 1976

SCHULZ 1985

Schulz, W.: Der monetäre Wert besserer Luft: Eine empirische Analyse individueller Zahlungsbereitschaften und ihrer Determinanten auf der Basis von Repräsentativumfragen. Frankfurt/Main, New York: Lang, 1995. ISBN 3-8204-8482-5

SEP MAERSCHALK 1999

Maerschalk, G.: Erhaltungsbedarf für Bundesfernstraßen, Landesstraßen und Kommunalstraßen, Kurzbericht. München 1999

SEIFRIED/STARK 1994

Seifried, D.; Stark, N.: Energiedienstleistungen, Strategien und Marketingansätze für eine ökologische Energieversorgung, Öko-Institut e. V., Freiburg 1994

SRU 1994

Sachverständigenrat für Umweltfragen: Umweltgutachten 1994: Für eine dauerhaft-umweltgerechte Entwicklung

STADT BUCHHOLZ 1996

Stadt Buchholz (Hrsg.): Das Projekt Buchholz Bus. Buchholz 1996

STEIERWALD/KÜNNE 1994

Steierwald, Gerd; Künne, Hans-Dieter: Stadtverkehrsplanung Grundlagen - Methoden - Ziele. Springer Verlag Berlin Heidelberg. 1994. ISBN 3-540-57062-4

STRIEGLER 1990

Striegler, W.: Verkehrs- und Tiefbau, Band 3. Hrsg. Verlag für Bauwesen. Berlin 1990. ISBN 3-540-57062-4

TEUFEL/BAUER u. a. 1989

Teufel, D.; Bauer, P. u. a. 1989: Die Zukunft des Autoverkehrs. Vorabexemplar, UPI-Bericht Nr. 17, Heidelberg 1989 (Datengrundlage: D. Teufel, R. Lippolt, 1988, unveröff.)

TRANSPORT AND ROAD RESEARCH LABORATORY 1980

TRRL: The Demand For Public Transport. Crowthorne, Hg. Transport And Road Research Laboratory, U. K. 1980

VALLÉE 1994

Vallée, Dirk: Das Verkehrsangebot als Basis zur Berechnung der Mobilität im Stadtverkehr. Dissertation/Veröffentlichungen des Verkehrswissenschaftlichen Institutes der Rhein.-Westf. Techn. Hochschule Aachen, Heft 49. Aachen 1994

VERKEHRSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG 1995

Verkehrsministerium Baden-Württemberg, Referat 11: Von der Bahnreform zur Verkehrsreform - neue Privatisierungstendenzen im Verkehr. Tagungsband, Hrsg. Stuttgart, August 1995

VESTER 1990

Vester, F.: Ausfahrt Zukunft. 5. Aufl. Heyne Verlag. München 1990

VESTER 1991

Vester, F.: Ausfahrt Zukunft, Supplement. Material zur Systemuntersuchung, hrsg. von der Studiengruppe für Biologie und Umwelt GmbH, Nußbaumstraße 14. München 1991

VERRON 1986

Verron, H.: Verkehrsmittelwahl als Reaktion auf ein Angebot. Dissertation. TU Berlin 1986

VOIGT 1973

Voigt, F., Verkehr Bd. I, 1. H., Berlin 1973

VRTIC 2001-04-25

Vrtic, M., Schweiz: Elastizitäten der Personenverkehrsnachfrage. Internationales Verkehrswesen (53) 4/2001, S. 132-136

WALTHER 1991

Walther, Klaus: Maßnahmenreagibler Modal-Split für den städtischen Personenverkehr - Theoretische Grundlagen und praktische Anwendung. Veröffentlichungen des Verkehrswissenschaftlichen Institutes der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen. Heft 45. 1991

WEMPEN/WÖBER 1993

Wempen, D. ; Wöber, S.: Road-Pricing Konzept für den Ballungsraum Rhein-Main. Diplomarbeit Fachgebiet Verkehrswesen der Universität Kaiserslautern, 1993

WICKE 1986

Wicke, L.: Die ökologischen Milliarden. München 1986; zitiert nach: Niklas, J.; Rieke, H.; Rothengatter, W.; Voigt, U.: Erweiterung methodischer Ansätze zur Wegekostenrechnung und Erarbeitung eines Konzeptes für eine Gesamtkostenrechnung des Verkehrs. DIW, Berlin 1987

WUPPERTAL-INSTITUT 1995

Welfens, M. et al: "Schattensubventionen" im Bereich des Pkw-Verkehrs, Wuppertal-Papers Nr. 33. Wuppertal-Institut. April 1995.

Anhang

Übersicht

Anhang 1 "Bilanz" der Freiburger Verkehrs AG 1994 auf der Basis der Gewinn- und Verlustrechnung

Anhang 2 Eingabeseiten, LCTP-Tableau und Auswertungsdarstellungen des Recheninstruments (Excel sheet)

- Blatt 1: Verkehrsleistungen und Kostensätze
- Blatt 2: Straßennutzungsindikator
- Blatt 3: Haushaltsplan (Unterhaltung ohne ÖPNV)
- Blatt 4: Haushaltsplan (ÖPNV Unterhaltung)
- Blatt 5: Investitionen (ohne ÖPNV)
- Blatt 6: Investitionen ÖPNV
- Blatt 7: Überblick über die Halter-/Nutzerkosten
- Blatt 8: Faktoren für Abschreibungszeiträume und mittelbare Ausgaben
- Blatt 9: Abschreibungen aus Vorjahren
- Blatt 10: Übersicht der unmittelbaren Einnahmen und Ausgaben

- Blatt 11: LCTP-Tableau
- Blatt 12: Zusammenfassung nach Ausgabenträgern und Verkehrsmitteln

- Blatt 13: Graphische Zusammenfassung der Ergebnisse

- Blatt 14: Zusammenfassung nach Ausgabenträgern und Verkehrsmitteln einschließlich Erneuerungsbedarf auf kommunaler Seite
- Blatt 15: Graphische Zusammenfassung der Ergebnisse einschließlich Erneuerungsbedarf auf kommunaler Seite

Anhang 1 "Bilanz" der Freiburger Verkehrs AG 1994 auf der Basis der Gewinn- und Verlustrechnung 1994

Mittelverwendung	DM	Mittelherkunft	DM
(1) Materialaufwand	17.427.554		Einnahmen der VAG (aus Betrieb)
(2) Personalaufwand	52.607.094	(1)	Verkaufserlöse
			60.456.000 - 15.182.000 - 3.846.000 = 41.428.000
(3) Sonstige betriebliche Aufwendungen	15.562.296	(2)	sonstige Betriebserträge (Werbeeinnahmen)
(4) Investitionszuschüsse nach dem GVFG	33.570.000	(3)	Schauinslandbahn
			Einnahmen der VAG (aus Zuschüssen)
		(4)	nach §45 a PBefG
		(5)	nach § 62 SchwbG
		(6)	zur Investition nach GVFG
		(7)	aus der GmbH
		(8)	Stadt Freiburg
Σ (1) bis (4)	119.166.944		Σ (1) bis (8)
Sonstige Aufwendungen			Sonstige Erträge
(5) Abschreibungen auf immaterielle Vermögensgegenstände des Anlagevermögens und Sachanlagen	9.050.885	(9)	Erhöhung des Bestands an unfertigen Leistungen
(6) Abschreibungen auf Finanzanlagen	59.527	(10)	Andere aktivierte Eigenleistungen
(7) Zinsen und ähnliche Aufwendungen	9.409.086	(11)	Sonstige betriebliche Erträge
(8) Sonstige Steuern	1.033.482	(12)	Erträge aus anderen Wertpapieren und Ausleihungen des Finanzanlagevermögens
		(13)	Sonstige Zinsen und ähnliche Erträge
Σ (1) bis (8)	138.719.924		Σ (1) bis (13)

Anhang 2

Eingabeseiten, LCTP-Tableau und Auswertungsdarstellungen des Rechen- instruments (Excel sheet)

- Blatt 1: Verkehrsleistungen und Kostensätze
- Blatt 2: Straßennutzungsindikator
- Blatt 3: Haushaltsplan (Unterhaltung ohne ÖPNV)
- Blatt 4: Haushaltsplan (ÖPNV Unterhaltung)
- Blatt 5: Investitionen (ohne ÖPNV)
- Blatt 6: Investitionen ÖPNV
- Blatt 7: Überblick über die Halter-/Nutzerkosten
- Blatt 8: Faktoren für Abschreibungszeiträume und mittelbare Ausgaben
- Blatt 9: Abschreibungen aus Vorjahren
- Blatt 10: Übersicht der unmittelbaren Einnahmen und Ausgaben

- Blatt 11: LCTP-Tableau
- Blatt 12: Zusammenfassung nach Ausgabenträgern und Verkehrsmitteln

- Blatt 13: Graphische Zusammenfassung der Ergebnisse

- Blatt 14: Zusammenfassung nach Ausgabenträgern und Verkehrsmitteln einschließlich Erneuerungsbedarf auf kommunaler Seite
- Blatt 15: Graphische Zusammenfassung der Ergebnisse einschließlich Erneuerungsbedarf auf kommunaler Seite

Leitfaden

LCTP-Anwendung in Kommunen

**Möglichkeiten der Umweltentlastung und Kostenreduzierung im Verkehr durch Verkehrsplanung
(Least Cost Planning im Verkehr)**

**FE-Vorhaben 299 96 108
des Umweltbundesamtes**

Bearbeiter:

Tilman Bracher
Angelika Uricher

- in der Fassung vom September 2001 -

Gliederung	Seite
I. LCTP als neues kommunales Bewertungsverfahren1	
I.1 LCTP als Planungshilfe für das Verkehrssystem.....1	
• Zielsetzung.....1	
• LCTP liefert entscheidungsorientierte Informationen2	
• Das LCTP-Informationssystem.....3	
• Der Nutzen von LCTP3	
• Erweiterte Planungsperspektiven durch LCTP4	
• Ablaufplanungshilfe5	
I.2 Methodische Vorgehensweise.....10	
• Die Einnahmen und Ausgaben in einer Kommune10	
• Die virtuelle "Firma" der Verkehrsmittel und Verkehrs- träger.....11	
• Die Abteilungen der virtuellen Firma.....12	
• "Mobilität" als Verkehrsdienstleistung13	
• Ausgaben und Einnahmen statt Kosten und Nutzen....13	
• Die Abschreibungsmethodik14	
• Transferleistungen.....15	
• Der Straßennutzungsindikator16	
• Das LCTP-Tableau.....17	
I.3 Die spezifischen Einnahmen und Ausgaben19	
• Unmittelbare Ausgaben einer Kommune19	
• Aufbereitung der unmittelbaren Ausgaben der öffent- lichen Hand20	
• Aufbereitung der unmittelbaren Ausgaben21	
• Mittelbare Ausgaben.....22	
• Die Ausgaben der öffentlichen Verkehrsunternehmen 24	
• Die Ausgaben der Nutzer für den MIV24	

• Die Ausgaben des Wirtschaftsverkehrs 25	
• Die Ausgaben für das Parken 25	
• Die Ausgaben des Fußverkehrs..... 25	
• Die Ausgaben der Nutzer für den ÖPNV..... 26	
• Die Ausgaben für Grund und Boden 26	
• Die Verkehrsdaten 27	
II. Das LCTP-Tableau 28	
II.1 Dateneingabe mittels Excel Sheet 28	
• Die 15 Blätter des Excel Sheets..... 28	
• Blatt 1: Verkehrsleistungen und Kostensätze..... 30	
• Blatt 2: Straßennutzungsindikator 31	
• Blatt 3: Haushaltsplan (Unterhaltung ohne ÖPNV)..... 32	
• Blatt 4: Haushaltsplan (ÖPNV Unterhaltung) 33	
• Blatt 5: Investitionen (ohne ÖPNV) 34	
• Blatt 6: Investitionen (ÖPNV) 34	
• Blatt 7: Überblick über die Halter-/Nutzerkosten..... 35	
• Blatt 8: Faktoren für die Abschreibungszeiträume und mittelbare Ausgaben 36	
• Blatt 9: Erhaltungsbedarf des Straßenanlagenbe- stands 37	
• Blatt 9: Erhaltungsbedarf des ÖPNV..... 37	
• Blatt 10: Übersicht der unmittelbaren Einnahmen und Ausgaben..... 38	
• Blatt 11: LCTP-Tableau..... 39	

II.2	Ergebnisaufbereitung (LCTP-Tableau)	40
•	Die 12: Zusammenfassung nach Ausgabenträgern und Verkehrsmitteln	40
•	Blatt 13: Grafische Zusammenfassung der Ergebnisse	41
•	Blatt 14: Zusammenfassung nach Ausgabenträgern und Verkehrsmitteln einschließlich Erneuerungsbedarf	42
•	Blatt 15: Grafische Zusammenfassung der Ergebnisse einschließlich Erneuerungsbedarf	43
III.	Variantenbewertung	44
III.1	Beispiele für die Bewertung von Investitionsmaßnahmen	44
•	Anwendungsmöglichkeiten (Beispiele)	45
III.2	Variantenfestlegung	47
•	Kommunale Relevanz	47
•	Bezugsvariante	47
•	Problemadäquate Variantenauswahl	48
•	Auswahl von Zeithorizont und Betrachtungsgebiet	49
•	Spezifikation der Varianten	49
III.3	Berechnung der Einnahmen und Ausgaben	50
•	Daten aus dem LCTP-Tableau	50
•	Berechnung von Investitionskosten	53
•	Betriebs- und Unterhaltungskosten	55
•	Mittelbare Ausgaben	56
•	Verkehrswert von Grundstücken	56
•	Nutzerausgaben	57
III.4	Ermittlung der Nachfragedaten	58
•	Verkehrsmodell	59
•	ÖV-Daten	60
•	MIV-Daten und Güterverkehr	60
•	Radverkehr und Fußverkehr	61
•	Schätzung der Verlagerungsmengen mit Elastizitäten	62
•	Reisezeit	62
•	Vorgabewerte für Reisezeitelastizitäten	63
•	Zu- und Abnahmen bei Verkehrsverlagerungen	64
III.5	Bewertungsindikatoren	67
•	Einnahmen-Ausgaben-Rechnung	67
•	Verkehrsaufkommen	68
•	Luftschadstoffe	69
•	Lärm	70
•	Flächenbedarf verschiedener Verkehrsmittel	71
•	Flächennutzung durch den fließenden Verkehr	72
•	Flächennutzung durch den ruhenden Verkehr	73
•	Fahrbahnflächenangebot	74
•	Stellplatzflächenangebot	74
•	Siedlungsstruktur des städtischen Verkehrs	75
•	Mobilitätsangebot im ÖV ("Grundversorgung")	76
•	Sozialverträglichkeit	77
III.6	Ergebnisaufbereitung	78
•	Darstellungsaufgabe	78
•	Absolut- und Differenzwerte	78
•	Verhältniszahlen	79
•	Skalierung	79

Hinweise

Der "Leitfaden - LCTP-Anwendung in Kommunen" ist als Arbeitshilfe für die Anwendung des LCTP-Konzepts in Finanz- oder Verkehrsämtern der Kommunen, in Planungsbüros und ggf. weiteren Stellen konzipiert.

Für die Berechnungen wird dem Leitfaden das EDV-Instrument für die Dateneingabe und -ausgabe "LCTP 3.0" auf der Basis der verbreiteten Standardsoftware MICROSOFT EXCEL (Version Excel 97) beigelegt, das sogenannte "EXCEL SHEET". Die Berechnung der mittelbaren Ausgaben erfolgt in einer separaten Datei "Mittelbare Ausgaben 3.0" (Version Excel 97). Die beiden Dateien sind nicht miteinander verknüpft.

Die Anwendung des EXCEL SHEETS erfordert eine sorgfältige, sachverständige und ämterübergreifende Zusammenstellung der Eingabedaten, und natürlich Kenntnisse in MICROSOFT EXCEL.

Der LCTP-Leitfaden gliedert sich in drei Teile:

- die allgemeinen Erläuterungen zur Vorgehensweise und Methodik (Kapitel I)
- die Hinweise zur Erarbeitung des LCTP-Tableaus mit Hilfe des EXCEL SHEETS (Haushaltsstrukturanalyse (Kapitel II))
- die Bewertung von Varianten und die Auswertung der Ergebnisdaten (Kapitel III).

Um einen Eindruck über das Verfahren, seine Einsatzmöglichkeiten und Grenzen und den Aufwand zu erhalten, wird dieses in Abschnitt I.1 kurz dargestellt. Dort befindet sich am Ende eine Ablaufplanungshilfe.

In Abschnitt I.2 wird die Methodik erläutert, während in Abschnitt I.3 die einzelnen zu ermittelnden Einnahmen und Ausgaben spezifiziert werden.

Die Entwicklung des LCTP-Konzepts wurde mit Unterstützung des Bundesministeriums für Bildung, Forschung und Technologie im Forschungsverbund "CITY: *mobil*" begonnen und mit Unterstützung durch das Umweltbundesamt fortgeführt. Durch die Städte Göttingen, Görlitz, Hannover und Heidelberg wurde der Einsatz erprobt. Den Städten und den Förderinstitutionen sei hierfür gedankt.

Tilman Bracher, Angelika Uricher

I. LCTP als neues kommunales Bewertungsverfahren

I.1 LCTP als Planungshilfe für das Verkehrssystem

Zielsetzung

LCTP ist ein neues Bewertungsverfahren für Verkehrsangebote. Es soll Kommunen helfen, das Verkehrssystem betriebswirtschaftlich effizient zu planen.

Das Verkehrssystem einer Stadt soll aus gesamtwirtschaftlicher Sicht möglichst kostengünstig und gleichzeitig sozial und ökologisch verträglich sein. Bei der Entwicklung von LCTP werden folgende Ziele berücksichtigt:

- Hohes Mobilitätsangebot für die Bürger durch gute Erreichbarkeit von Einrichtungen,
- Geringe Umweltbelastung,
- Minimale Belastung des städtischen Budgets (Ausgaben-Einnahmen),
- Geringste gesamtwirtschaftliche Kosten ("least cost").

Die in den Kommunen vorhandenen Verkehrsangebote haben sich in einem langen Zeitraum entwickelt. Die Forderung nach Nachhaltigkeit umfasst auch den Aspekt der langfristigen Finanzierbarkeit. Aufgrund der fortschreitenden Zersiedelung, der damit verbundenen Verkehrszunahme und der zunehmenden Finanzierungsprobleme gewinnt die Aufgabe der Verkehrsplanung an Bedeutung.

LCTP liefert entscheidungsorientierte Informationen

Wenn Entscheidungen auf möglichst vollständigen Informationen aufbauen können, lassen sich Unsicherheiten und Fehler vermeiden. LCTP berücksichtigt deshalb nicht nur die Einnahmen und Ausgaben der Kommune selbst, sondern auch die Verkehrsunternehmen, die Verkehrsteilnehmer in einer Kommune sowie weitere Verkehrs- und Infrastrukturanbieter.

Häufig erfolgen verkehrspolitische Entscheidungen auf kommunaler Ebene, ohne dass Folgekosten und mittelbare Kosten von Vorhaben bekannt sind. Aufgrund der sektoralen und unübersichtlichen Struktur der kommunalen Haushaltspläne weiß niemand genau, wie viel Mittel für welche Verkehrsart wirklich kurz- und langfristig benötigt bzw. ausgegeben werden. Viele verkehrsbedingte Ausgaben werden nicht unmittelbar dem Verkehrssektor zugerechnet, sondern sind "mittelbare Ausgaben". Daraus resultieren diverse Vorurteile darüber, welche Verkehrsart die teuerste ist bzw. diejenige, die "man sich nicht mehr leisten kann".

Das LCTP-Informationssystem

Das LCTP-Informationssystem beinhaltet:

- Kosten der einzelnen Verkehrsarten,
- Kostenzusammenstellung aller Betroffenen (private Haushalte, Unternehmen, Kommune, Bund / Land, Verkehrsbetrieb),
- Beurteilung verschiedenartiger Projekte und Varianten der Verkehrsplanung,
- Möglichkeit zu Vergleich und Bewertung von verkehrsmittelübergreifenden sowie systemübergreifenden Strategien,
- Integration des nichtmotorisierten Verkehrs (Fahrradfahren und Zufußgehen).

Der Nutzen von LCTP

Mit den LCTP-Informationen

- werden die relativen und absoluten Größenordnungen der Einnahmen- und Ausgaben transparent,
- können politische und planerische Strategien zur Reduzierung der Umwelteinflüsse des Verkehrssystems kalkuliert werden,
- lässt sich erkennen, ob Politik und Mittelverwendung übereinstimmen,
- können verkehrspolitische Streitpunkte betriebswirtschaftlich bewertet werden und auf einer differenzierteren Ebene debattiert werden.

Anwendungsfelder:

1) Haushaltsstrukturanalyse

- Der gegenwärtige Haushaltsplan
Wie verteilen sich die gegenwärtigen Ausgaben, entspricht dies der beschlossenen Prioritätensetzung?
- Alternative Haushaltsplanungen
Wie sind Ausgabenverlagerungen aus einem Budget in ein anderes, zukünftiges (Plan-Ist-Vergleich) zu bewerten?

2) Variantenbewertung

- Budgetwirkung von Varianten
Wie unterscheiden sich alternative Projekte relativ voneinander (Variantenvergleich), unabhängig vom Ist-Zustand, wie z. B.
 - Investitionsmaßnahmen in die Infrastruktur,
 - jährlicher Instandhaltungsbedarf,
 - Änderungen im Verkehrsangebot (ÖPNV),
 - Auswirkungen von Parkgebühren und Road-Pricing Maßnahmen?

Erweiterte Planungsperspektiven durch LCTP

Kommunen werden in die Lage versetzt, intermodal (= verkehrsträgerübergreifend) zu planen und Verkehrsträger, für die keine anderen (standardisierten) Verfahren vorliegen, zu berücksichtigen.

Kommunen werden in die Lage versetzt, intersektoral zu planen, und Zusammenhänge zwischen dem Verkehrssektor und anderen Bereichen zu berücksichtigen.

Die Ergänzung der betriebswirtschaftlichen Indikatoren durch Umweltindikatoren (Bewertungsindikatoren für Luftschadstoffe, Lärm, Flächeninanspruchnahme, Auswirkungen auf Siedlungsstruktur und Sozialverträglichkeit) ermöglicht eine ökonomisch und ökologisch fundierte Bewertung.

Zur Erzeugung der verkehrlichen Inputgrößen wird auch in diesem Verfahren ein traditionelles Verkehrsmodell verwendet.

In den für die Investitionsplanung des Bundes entwickelten Bewertungsverfahren der Standardisierten Bewertung und der EWS 97¹ gibt es keine Möglichkeit, Ausgaben für Straßenbau und Investitionen in den öffentlichen Verkehr vergleichend zu bewerten, oder die Wechselwirkungen zwischen motorisiertem und nicht-motorisiertem Verkehr (Verlagerungen) und verkehrsinduzierende Effekte ausreichend zu berücksichtigen.

Soweit die zu erwartenden Verhaltenseffekte von Maßnahmen abschätzbar sind, können Strategien, wie die Förderung des Fahrradfahrens und Zufußgehens, künftig in den Verkehrsplanungsprozess integriert werden, und Verkehrsberuhigungskonzepte (z. B. im Rahmen der Stadtumfeldverbesserung) können evaluiert werden.

Ganzheitliche und übergreifende Zielsetzungen (z. B. "Stadtverträglichkeit des Verkehrs" oder "Entkoppelung von Mobilität und Pkw-Nutzung") erfordern eine intersektorale Perspektive.

Die Berechnung "externer Kosten" bleibt häufig ohne Wirkung. Statt "externer Kosten" werden Kenngrößen in originärer Dimension ermittelt, z. B.

- Einnahmen/Ausgaben in DM/Jahr
- Luftschadstoffe in t/Jahr
- Flächeninanspruchnahme in m²*h/Person.

¹ Bundesminister für Verkehr: Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr, erstellt im Auftrag des BMV von G. Heimerl und Intraplan Consult GmbH Stuttgart. München, 1988. - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV: Entwurf Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen (EWS) - Aktualisierung der RAS-W 86, Ausgabe 1997. Köln.

Die Angaben über Schadstoffemissionen und Lärmbelastung werden in gleicher Weise wie in den derzeit üblichen Standardbewertungsverfahren ermittelt. Gesamtwirtschaftliche Aspekte müssen zusätzlich mit berücksichtigt werden, damit keine Fehlentscheidungen aufgrund nicht beachteter Maßnahmeneffekte getroffen werden.

Ablaufplanungshilfe

Ziel des Verfahrens

- Transparenz der Verkehrsausgaben
- Minimale Belastung des städtischen Budgets
- Geringste gesamtwirtschaftliche Kosten
- Berücksichtigung der Folgekosten für die Kommune
- Umweltentlastung (wird außerhalb des LCTP-Tableaus mit Hilfe von üblicher Planungssoftware ermittelt)

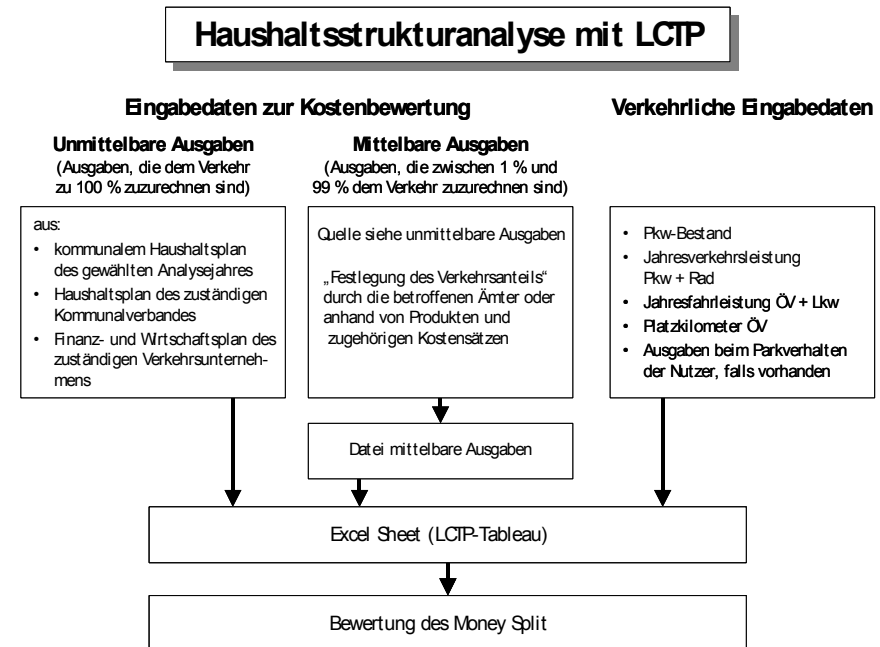
Einsatzmöglichkeiten

- Haushaltsstrukturanalyse
- Variantenbewertung

Benötigte Unterlagen und Daten

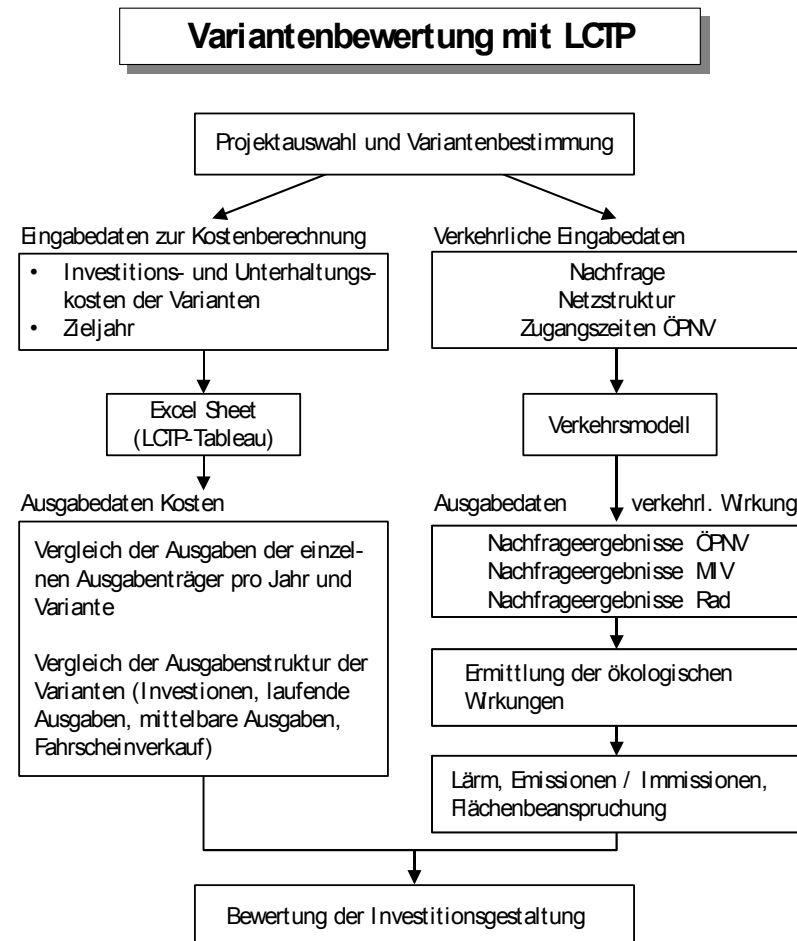
A. Haushaltsstrukturanalyse

- Haushaltsplan des gewählten Analysejahres der betroffenen Kommune
- Haushaltsplan des gewählten Analysejahres der betroffenen Kommunalverbände
- Finanz- und Wirtschaftspläne der betroffenen Verkehrsunternehmen
- Verkehrsdaten (z. B. Verkehrsleistung der einzelnen Verkehrsmittel aus Verkehrsentwicklungsplänen oder mithilfe eines Verkehrsmodells)



B. Variantenbewertung

- Investitionskosten der zu bewertenden Varianten
- Unterhaltungskosten der zu bewertenden Varianten
- Aufteilung dieser Kosten auf alle beteiligten Kostenträger



Angaben zum geschätzten Arbeitsaufwand

Haushaltsstrukturanalyse

Ermittlung der unmittelbaren und der mittelbaren Ausgaben anhand Ämterbefragung ca. 2 Arbeitsmonate, wobei der größere Anteil die Erhebung der mittelbaren Ausgaben betrifft

Eine erhebliche Aufwandsverringerung ist möglich,

- wenn die Kommunen im Rahmen der Budgetierung bereits eine Produktdefinition mit entsprechender Kostenzuordnung vorgenommen haben,
- wenn der kommunale Haushaltsplan als Datei (z. B. Excel-Datei) vorliegt und die Daten direkt übernommen werden können

Anforderungen an die Qualifikation der Projektbearbeiter

Projektleitung:

- Möglichst weit oben in der Kommunalverwaltung (Bürgermeister, Stabsstelle) ansiedeln, so dass Kompetenzen und Zugriffsmöglichkeiten auf die einzelnen Ämter gewährleistet sind

Haushaltsstrukturanalyse:

- Erfahrungen als Haushaltssachbearbeiter
- Ausbildung im mittleren oder gehobenen allgemeinen Verwaltungsdienst
- Kenntnisse von Excel
- Erfahrungen mit der Arbeit in einer Kommunalverwaltung

Variantenbewertung:

- Ausbildung und Berufserfahrung als Verkehrsplaner
- Berufserfahrung in einer (Stadt) Verwaltung

I.2 Methodische Vorgehensweise

Die Einnahmen und Ausgaben in einer Kommune

Mit Hilfe des LCTP-Ansatzes werden dargestellt:

- Eine Übersicht über die Ausgaben- und Einnahmearten für alle am Verkehr in der Kommune beteiligten Ausgabenträger
- Die zugerechneten Einnahmen und Ausgaben auf die einzelnen Verkehrsmittel und -träger mittels des Straßennutzungsindikators
- Spezifische Auswertungen der Gesamtausgaben in DM bzw. Pfennigen pro Personenkilometer/ Platzkilometer/ Fahrzeugkilometer für alle Verkehrsarten und -träger sowie für alle Ausgabenträger
- Beim Vergleich von Varianten reicht es aus, nur die Daten für die Unterschiede zwischen den Varianten zu ermitteln. Es werden Kosten, Umweltbelastungen und Verkehrsauswirkungen nur für die Bereiche miteinander verglichen, in denen sich die Varianten voneinander unterscheiden.

Prinzipiell kann der LCTP-Ansatz nicht nur für das Gebiet einer rechtlich selbständigen Stadt mit einem eigenen Haushalt, sondern für jedes Gebiet angewandt werden, für das die Daten entsprechend ermittelt werden können.

Die virtuelle "Firma" der Verkehrsmittel und Verkehrsträger

- Die Einnahmen und Ausgaben aller Verkehrsträger werden zusammengefasst, als ob Verkehrsdienstleistungen nur von einer "Firma" produziert würden. Dieses Modell ermöglicht eine betriebswirtschaftliche und ökologische Bewertung.
- Dabei wird das gesamte Verkehrsgeschehen (alle Verkehrsmittel, Straßen, Parkplätze etc.) einer Kommune einbezogen.
- Im Verkehr ist die Anbieter-Kundenstruktur nicht so klar abgegrenzt wie in anderen Bereichen². Viele Kunden sind gleichzeitig Anbieter. Die Benutzer erbringen Verkehrsdienstleistungen als Fahrer und als Auto-, Garagen- oder Fahrradbesitzer. Verkehrsmittel, Parkplätze und Straßen werden durch Gebietskörperschaften, private und öffentliche Einrichtungen, Privatunternehmen und Grundstückseigentümer bereitgestellt. Die Trägerschaft und Finanzierung des Verkehrsangebotes liegen also bei Gebietskörperschaften, privaten und öffentlichen Einrichtungen, Privatunternehmen und Grundstückseigentümern.
- Verkehrsangebote haben unterschiedliche Qualitäten. Deshalb muss beim Verkehrsmittelvergleich auch berücksichtigt werden, dass Angebotsänderungen bezüglich Reisezeit, Preis und anderen Qualitätsfaktoren oder bezüglich Status und Image, zu einer veränderten Verkehrsmittelwahl und damit Kostenstruktur führen.

Anwendungsmöglichkeiten:

Es kann untersucht werden, ob sich die Ausgaben verringern lassen und dennoch die gewünschte Mobilitätsdienstleistung erbracht wird.

Es kann festgestellt werden, welche der Verkehrsmittel (MIV, ÖPNV; zu Fuß gehen, Fahrradfahren und Güterverkehr) mit welchen Mitteln aus welchen Quellen bezahlt bzw. subventioniert werden.

Es kann festgestellt werden, welche Abteilung der "Firma" aufgrund von Maßnahmen welchen Ausgabenänderungen unterliegt.

² z. B. im Energiesektor

Die Abteilungen der virtuellen Firma

Die virtuelle "Firma" besteht aus den Abteilungen

- motorisierter Individualverkehr
- öffentlicher Personennahverkehr
- Wirtschaftsverkehr (Lkw-Verkehr)
- Radverkehr
- Fußverkehr

Die Abteilungen sind in die folgenden Unterabteilungen, die den einzelnen Ausgabenträgern entsprechen, gegliedert:

- Halter/Nutzer
- öffentliche Hand (Stadt; Region, Bund und Land)
- Verkehrsunternehmen
- weitere Unternehmen

Die Ausgaben sind in folgende Ausgabenarten aufgeteilt

- Allgemeines
(Infrastruktur, Betrieb, Verwaltung, Gebühren und Beiträge, Sonstiges jeweils getrennt nach Investitionen und Unterhalt)
- ÖPNV Betreiberausgaben (getrennt nach Investitionen und Unterhalt)
- Nutzerausgaben

Die gewählte Klassifizierung entspricht der Einteilung des Verkehrssektors nach Verkehrsmitteln, Aufgabenträgern und Ausgabewerten. In besonderen Situationen kann es sich anbieten, die "Abteilungsstruktur" der "Firma" zu modifizieren.

Der motorisierte Individualverkehr umfasst die Pkw-Fahrten der privaten Haushalte und der Unternehmen. Zum motorisierten Individualverkehr gehört auch der motorisierte Zweiradverkehr. Er wird aufgrund seiner in den meisten Städten relativ geringen Bedeutung nicht als eigenständige Abteilung aufgenommen, ebenso wenig wie der - ebenfalls seltene - motorisierte Individualverkehr mit Lkw (z. B. in Campingfahrzeugen).

Oft kann es sinnvoll sein, den ÖPNV weiter zu differenzieren und z. B. den SPNV explizit zu berücksichtigen oder Busse und Straßenbahnen zu unterscheiden.

"Mobilität" als Verkehrsdienstleistung

- Die Dienstleistung des Verkehrssektors ist die "Mobilität". Räumliche Angebote (Zielorte oder Strecken) und sozialräumliche Angebote (Einrichtungen und Kontakte) sollen erreichbar, und Menschen sozial beweglich sein. Mobil ist nicht zwangsläufig, wer sich oft, weit oder schnell bewegt. Mobil im sozialen Sinn ist, wer seinen Zweck, seine (soziale) Position auch ohne bzw. mit wenig Verkehr erlangt oder seine (sozialräumlichen) Bedürfnisse ohne viel Verkehr erfüllt.
- Grundannahme der verkehrsmittelbezogenen Perspektive ist, dass es Personenfahrten gibt, die zwischen den Verkehrsmitteln verlagerbar sind.
- Auch die Einsparung von Wegen kann eine "Mobilitätsdienstleistung" sein.

Ausgaben und Einnahmen statt Kosten und Nutzen

- Es wird zwischen Einnahmen/Ausgaben und Kosten des Verkehrs unterschieden, da es Ziel ist, den Kommunen genauen Aufschluss über die tatsächlichen Geldflüsse (Erträge und Aufwendungen) ihres Haushalts zu geben.
- Bei den Ausgaben werden unmittelbare und mittelbare Ausgaben unterschieden.
- Dazu kommen die externen Kosten des Verkehrs.

Beispiel:

Wer für Dienstleistungen der Stadtverwaltung vielleicht sogar mehrfach ins zentrale Rathaus muss, muss dafür weiter fahren, als wenn dieselbe Tätigkeit im Stadtteil erledigt werden könnte. Das heißt: Die gewünschte Mobilitätsdienstleistung kann beispielsweise durch Bereitstellen des ÖPNV in die Stadt, aber auch durch das Angebot einer dezentralen Dienststelle im Stadtteil (Bürgerbüro) erreicht werden. Zwei unterschiedlich hohe Verkehrsleistungen sind so mit dem gleichen Grad an Mobilität gekoppelt. Festzustellen, welche Variante mit den geringeren Ausgaben (sowohl für die Stadt als auch für die Verkehrsteilnehmer) verbunden ist, ist eine Aufgabe des LCTP.

Bedingt durch die kameralistische Struktur der öffentlichen Haushalte kann keine Kostenrechnung, sondern nur eine Einnahmen-Ausgabenrechnung erfolgen.

Die Abschreibungsmethodik

Da Investitionsgüter über viele Jahre genutzt werden, sind die Ausgaben im Anschaffungsjahr untypisch hoch. Deshalb muss der Anschaffungsbetrag rechnerisch auf die Nutzungsjahre verteilt werden.

Die Abschreibungszeiträume werden hinsichtlich der vier Hauptaggregate Erdbau, Fahrbahn/Gleise, Kunstbauten und Ausrüstungen für Straßen- und ÖPNV Investitionen unterschieden.

Bei der Vorgehensweise wird unterschieden nach Bestand und Neuinvestition, da Daten zur Altersstruktur der kommunalen Verkehrsinfrastruktur in der Regel nicht vorliegen.

- Der Gesamtabschreibungszeitraum für Straßeninvestitionen liegt bei 49 Jahren (theoretische Nutzungsdauer nach der Ablöserichtlinie).
- Der Gesamtabschreibungszeitraum bei Investitionen für den ÖSPV³ liegt bei 76 Jahren (mittlere Nutzungsdauer nach standardisierter Bewertung im ÖPNV).

Der Gesamtabschreibungszeitraum ergibt sich durch Multiplikation der Abschreibungszeiträume der einzelnen Aggregate mit dem Anteil des jeweiligen Aggregats am Bruttoanlagevermögen.

Die Aggregate können jedoch auch weiter differenziert und die Abschreibungszeiträume verändert werden.

	Motorisierter IV und Fahrrad	ÖPNV
Neuinvestitionen	Abschreibungszeitraum und Anlageteile nach Ablösungsrichtlinien Theoretische Nutzungsdauer	Abschreibungszeitraum und Anlageteile nach standardisierter Bewertung im ÖPNV Mittlere Nutzungsdauer
Bestand	Erhalt = Unterhalt + Erneuerung • Erhaltungskostensätze in DM pro m² • Unterhalt aus Haushaltsplan	• Abschreibung des Anlagevermögens des Verkehrsunternehmens • Abschreibung des Anlagevermögens bei der Stadt durch Schätzung des Neuwertes und dessen Abschreibung mit 3 % pro Jahr

³ ÖSPV = öffentlicher Straßen-Personenverkehr, also U-Bahn, Straßenbahn und Bus

Transferleistungen

Die Ausgaben einer Abteilung der "Firma" können gleichzeitig Einnahmen an anderer Stelle sein. Die Ausgaben der (privaten) Nutzer und eventuell von Unternehmen können gleichzeitig Einnahmen an anderer Stelle sein. Z. B. sind Parkgebühren Ausgaben der Nutzer und gleichzeitig Einnahmen der Kommunen.

Der Straßennutzungsindikator

Die meisten Ausgaben für die Straßeninfrastruktur in städtischen Haushaltsplänen werden nicht nach Verkehrsarten getrennt erfasst.

Um diese Zuordnung zu ermöglichen, wurde der *Straßennutzungsindikator (SNI)* eingeführt.

Dies ist der Schlüssel zur Aufteilung der Kosten von Straßen, die von mehreren Verkehrsträgern (Lkw, MIV, Bus, Fahrrad) genutzt werden. Er berücksichtigt die Kosten der unterschiedlichen Fahrzeugtypen und Nutzungen (Parken/Fahren) und ergibt sich als gewichtetes arithmetisches Mittel aus

- einem Teilindikator für den zum Fahren genutzten Straßenflächenanteil,
- einem achslastbezogenen "Straßenbelastungsindikator" und
- einem Teilindikator für die zum Parken benutzte Straßenfläche.

Aus Durchschnittswerten für ganz Deutschland (Innerorts- und Außerortsverkehr) wurde ermittelt, welche Kostenanteile welcher Verkehrsart zuzurechnen sind.

Dem Fußgängerverkehr werden keine Ausgaben angelastet, denn der Bedarf nach Bürgersteigen und Querungshilfen resultiert aus dem Fahrzeugverkehr.

Die Werte des Straßennutzungsindikators für Freiburg

Der MIV hat einen Anteil von 58,7 % an der Straßennutzung.
Der ÖPNV hat einen Anteil von 0,6 % an der Straßennutzung.
Das Fahrrad hat einen Anteil von 1,0 % an der Straßennutzung.
Der Personenwirtschaftsverkehr hat einen Anteil von 13,3 % an der Straßennutzung.
Der Güterverkehr mit Lkw hat einen Anteil von 26,4 % an der Straßennutzung.

Diese Werte sind als stadtspezifische Werte zu verstehen und wesentlich geprägt durch die mittleren Fahrgeschwindigkeiten der einzelnen Verkehrsmittel innerhalb einer Stadt.

Rechenbeispiel:

Die Ausgaben für Straßenbaumaßnahmen von beispielsweise 12 Mio. DM würden dementsprechend dem MIV zu 5,964 Mio. DM (= 49,7 %), dem ÖPNV zu 108.000 DM, dem Radverkehr zu 132.000 DM, dem Personenwirtschaftsverkehr zu 1,768 Mio. DM und dem Güterverkehr zu 4,0 Mio. DM angelastet.

Das LCTP-Tableau

Das LCTP-Tableau ist die zusammenfassende Darstellung der in der Datenbank enthaltenen Einnahmen und Ausgaben der Verkehrsträger nach Kostenstellen. Um dies zu erreichen, werden die Eingabedaten teilweise zusammengefasst bzw. aufgeschlüsselt dargestellt. Fehlende Daten werden sinnvoll geschätzt.

Die **Zeilen** der Kostenstellen des LCTP-Tableaus enthalten die mittelbaren und unmittelbaren Ausgaben und Einnahmen der Verkehrsträger. Dazu gehören der Personenverkehr der privaten Haushalte (MIV, ÖPNV, Rad, Fuß), und der Wirtschaftsverkehr mit Pkw und Lkw. Die Zurechnung der Straßenkosten erfolgt mit Hilfe des Straßennutzungsindikators (SNI).

Die **Spalten** des LCTP-Tableaus enthalten die Abteilungen und Ausgabenträger des Verkehrs. Neben den privaten Haushalten und der Stadtverwaltung sind hier die Verkehrsbetriebe und privaten Unternehmen sowie - wegen der Transferleistungen - Bund, Land und Landkreise zu berücksichtigen.

Das LCTP-Tableau zeigt die Verteilung der Gesamtausgaben pro Personenkilometer/Platzkilometer/Fahrzeugkilometer für alle Verkehrsarten und -träger sowie für alle Ausgabenträger.

Die Aggregationsebene muss sich daran orientieren, an wen sich die jeweilige Information richtet. Während für die Diskussion gezielter Einzelfragestellungen eine detaillierte Darstellung sinnvoll sein kann, sind zur Erklärung des Hintergrunds und für übergreifende Fragestellungen nur die zusammengefassten Darstellungen sinnvoll.

Es ist darauf zu achten, dass sowohl die unmittelbar in der Kommune für den Verkehr ausgegebenen Mittel einbezogen werden, als auch die versteckten, aber tatsächlich fließenden mittelbaren Aufwendungen.

Die Zurechnung der Straßenausgaben zu Verkehrsträgern mit Hilfe des SNI basiert auf Annahmen oder Berechnungen über Zusammensetzung und Flächenbeanspruchung des fließenden und des ruhenden Verkehrs, sowie über die Flächenabnutzung durch die einzelnen Verkehrsträger. Dabei wird auch der ÖPNV berücksichtigt. Wenn keine örtlichen Daten vorliegen, sollten ersatzweise vorhandene Werte genutzt werden.

Private Ausgabenträger finanzieren nicht nur Fahrzeuge und Betriebskosten, sondern auch viele Stellplätze (z. B. im Wohnungsbau und auf Gewerbeflächen).

Die Berechnung kann auf der Basis der kommunalen Verkehrsleistungen erfolgen, wenn diese bekannt sind. Andernfalls ist sie mit Hilfe eines Verkehrsmodells zu schätzen.

Beispiel für ein LCTP-Tableau

Anmerkung: Die Zahlenwerte sind fiktiv.

Blatt 11: LCTP-Tableau		Bitte hier keine Einträge vornehmen !																					
		Abt. PKW				Abt. LKW				Abt. ÖPNV				Abt. Fahrradverkehr				Abt. Fußverkehr				"Firma"	
		Halter/Nutzer	Unternehmen	Öffentliche Hand		Halter/Nutzer	Unternehmen	Öffentliche Hand		Nutzer	Unternehmen	VK-Betrieb	Öffentliche Hand		Nutzer	Unternehmen	Öffentliche Hand		Nutzer	Unternehmen	Öffentliche Hand		
				Stadt	Region/Land Bund			Stadt	Region/Land Bund				Stadt	Region/Land Bund			Stadt	Region/Land Bund			Stadt	Region/Land Bund	
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							
23																							
24																							
25																							
26																							
27																							
28																							
29																							
30																							
31																							
32																							
33																							
34																							
35																							
36																							
37																							
38																							
39																							
40																							
41																							
42																							
43																							
44																							
45																							
46																							
47																							
48																							
49																							
50																							
51																							
52																							
53																							
54																							
55																							
56																							
57																							
58																							
59																							
60																							
61																							
62																							
63																							
64																							
65																							
66																							
67																							
68																							
69																							
70																							
71																							
72																							
73																							
74																							
75																							
76																							
77																							
78																							
79																							
80																							
81																							
82																							
83																							
84																							
85																							
86																							
87																							
88																							
89																							
90																							
91																							
92																							
93																							
94																							
95																							
96																							
97																							
98																							
99																							
100																							

Die Fahrleistungen im LKW-Verkehr sind in Fahrzeugkilometern angegeben. Entsprechend sind die Angaben darunter in Plennig/Fahrzeugkilometer zu verstehen.

I.3 Die spezifischen Einnahmen und Ausgaben

Bei der Zusammenstellung der LCTP-Daten sind folgende Verkehrsausgaben und -einnahmen zu unterscheiden:

- unmittelbare Ausgaben und Einnahmen der Kommune
- mittelbare Ausgaben der Kommune
- externe Kosten
- Ausgaben und Einnahmen der öffentlichen Verkehrsunternehmen
- Ausgaben und Einnahmen der Nutzer.

Unmittelbare Ausgaben einer Kommune

Unmittelbare Ausgaben und Einnahmen sind alle Ausgaben und Einnahmen der öffentlichen Kostenträger des städtischen Verkehrs für den Pkw-Verkehr, den Lkw-Verkehr, den ÖPNV und den Radverkehr, die sich unmittelbar aus den entsprechenden Einzelplänen der Haushalte bzw. Bilanzen ergeben. Sie werden einem Jahr mit dem Anteil der jährlichen Abschreibung zugeordnet. Die aus den Vorjahren vorhandene Infrastruktur wird anhand der Unterhaltungsausgaben und der notwendigen Ausgaben für den Erneuerungsbedarf berücksichtigt.

Aufbereitung der unmittelbaren Ausgaben der öffentlichen Hand

Zur Berechnung der unmittelbaren Ausgaben werden die Einnahmen und Ausgaben in Verwaltungs- und Vermögenshaushalt des für Verkehrsmaßnahmen vorrangig zuständigen Amtes (Unterabschnitte 63 bis 68) betrachtet.

Um die Haushaltsdaten in das LCTP-Tableau übernehmen zu können, müssen sie im Vorfeld stufenweise aggregiert werden.

Bei den Einnahmen sind vor allem Zuschüsse, Gebühren und Beiträge von Dritten (Bund, Land, Kreis, Nutzer usw.) separat zu berücksichtigen.

Eingabeschema für die unmittelbaren Einnahmen und Ausgaben - Verwaltungshaushalt

Unmittelbare Ausgaben nach Haushaltsansatz 1999			
Unterabschnitt/Titel aus Hpl 2000	Einnahmen gesamt	Einnahmen Zuschüsse/ Gebühren	Ausgaben gesamt
Verwaltungshaushalt			
6 Bau- und Wohnungswesen, Verkehr			
6300 Gemeindestraßen	0	0	0
63 Gemeindestraßen	0	0	0
6500 Kreisstraßen	0	0	0
65 Kreisstraßen	0	0	0
6600 Bundesstraßen	0	0	0
6650 Landesstraßen	0	0	0
66 Bundes- und Landesstraßen	0	0	0
6700 Straßenbeleuchtung	0	0	0
6752 Stadtreinigung	0	0	0
67 Straßenbeleuchtung und Reinigung	0	0	0
6800 Parkeinrichtungen	0	0	0
68 Parkeinrichtungen	0	0	0

Eingabeschema für die unmittelbaren Einnahmen und Ausgaben - Vermögenshaushalt

Nach Haushaltsansatz 1999				
Unterabschnitt/Titel aus Hpl 2000	Einnahmen gesamt	Einnahmen Zuschüsse/ Gebühren	Ausgaben gesamt	Ausgaben Zuschüsse (z.B. GVFG)
Vermögenshaushalt				
6 Bau- und Wohnungswesen, Verkehr				
6300 Gemeindestraßen	0	0	0	0
63 Gemeindestraßen	0	0	0	0
6500 Kreisstraßen	0	0	0	0
65 Kreisstraßen	0	0	0	0
6600 Bundesstraßen	0	0	0	0
6650 Landesstraßen	0	0	0	0
66 Bundes- und Landesstraßen	0	0	0	0
6700 Straßenbeleuchtung	0	0	0	0
67 Straßenbeleuchtung und Reinigung	0	0	0	0
6800 Parkeinrichtungen	0	0	0	0
68 Parkeinrichtungen	0	0	0	0

Aufbereitung der unmittelbaren Ausgaben der Verkehrsunternehmen

In den gesamten Einnahmen bzw. Ausgaben der Verkehrsunternehmen sind im Unterschied zum städtischen Haushaltsplan Abschreibungen, Zinsen und ähnliche Aufwendungen bei den Ausgaben enthalten. Bei den Einnahmen sind in der Regel bereits der Querausgleich innerhalb der Stadtwerke sowie die Verlustübernahme der Restsumme durch die Stadt berücksichtigt.

Herkunft und Verwendung der Mittel können den Finanz- und Wirtschaftsplänen der Verkehrsunternehmen entnommen und als Berechnungsgrundlage für das LCTP-Rechenschema als Bilanz aufbereitet werden wie in folgendem Beispiel.

(auf Basis der Gewinn- und Verlustrechnung 1994)

Mittelverwendung		DM	Mittelherkunft		DM
(1)	Materialaufwand	17.427.554		Einnahmen der VAG (aus Betrieb)	
(2)	Personalaufwand	52.607.094	(1)	Verkaufserlöse (abzüglich Einnahmen aus nach §45 a PBefG und § 62 SchwbG)	60.456.000 - 15.182.000 - 3.846.000 = 41.428.000
(3)	Sonstige betriebliche Aufwendungen	15.562.296	(2)	sonstige Betriebserträge (Werbeeinnahmen)	1.512.000
(4)	Nach dem GVFG bezuschusste Ausgaben	33.570.000	(3)	Schauinslandbahn	1.238.000
				Einnahmen der VAG (aus Zuschüssen)	
			(4)	nach §45 a PBefG	15.182.000
			(5)	nach § 62 SchwbG	3.846.000
			(6)	zur Investition nach GVFG	33.570.000
			(7)	aus der GmbH	20.456.000
			(8)	Stadt Freiburg	11.320.000
Σ (1) bis (4)		119.166.944	Σ (1) bis (8)		128.552.000
Sonstige Aufwendungen			Sonstige Erträge		
(5)	Abschreibungen auf immaterielle Vermögensgegenstände des Anlagevermögens und Sachanlagen	9.050.885	(9)	Erhöhung des Bestands an unfertigen Leistungen	23.773
(6)	Abschreibungen auf Finanzanlagen	59.527	(10)	Andere aktivierte Eigenleistungen	3.696.520
(7)	Zinsen und ähnliche Aufwendungen	9.409.086	(11)	Sonstige betriebliche Erträge	5.987.568
(8)	Sonstige Steuern	1.033.482	(12)	Erträge aus anderen Wertpapieren und Ausleihungen des Finanzanlagevermögens	158.010
			(13)	Sonstige Zinsen und ähnliche Erträge	301.824
Σ (1) bis (8)		138.719.924	Σ (1) bis (13)		138.719.695

"Bilanz" der Freiburger Verkehrs AG 1994

Mittelbare Ausgaben

Mittelbare Ausgaben sind diejenigen Ausgaben, die dem Verkehr bzw. der Infrastrukturerhaltung und dem Betrieb zuzurechnen sind, jedoch nicht entsprechend dargestellt werden.

Die mittelbaren Ausgaben der Kommune

- sind Ausgaben und Einnahmen des kommunalen Haushalts von indirekt mit Verkehrsaufgaben befassten Ressorts
- stehen nicht im Verkehrshaushalt, sind dem Verkehrssektor aber gleichwohl zuzurechnen.

Die Zurechnung mittelbarer Ausgaben zu den Verkehrsausgaben ist erforderlich, da Verkehrsaufgaben durch die Gliederung des Haushalts (und die Amtsstrukturen) nicht vollständig beim Verkehrsressort erfasst werden.

Beispiele für mittelbare Ausgaben

- Kosten, die im Umweltamt bzw. Umweltdezernat durch Datenaufbereitung und Reparatur von Verkehrsfolgeschäden entstehen,
- Anteile von Kämmeriamt, Ordnungsamt oder Oberbürgermeisteramt

Verhältnisgrößen (mittelbare/unmittelbare Verkehrsausgaben)

Beispiel: Prozentwerte für die "Firma" (Basis: Freiburg/Schwerin 1994)

$PkW_{m;Stadt} / GesA_{u;Firma}$	3,5 %
$(Pkw + Lkw)_{m;Stadt}$	4,9 %
$GesA_{u;Firma}$	
$Lkw_m / GesA_{u;Firma}$	1,4 %
$ÖV_{m;Stadt} / GesA_{u;Firma}$	0,9 %
$GesA_{m;Firma} / GesA_{u;Firma}$	5,7 %

D. h. zu den Ausgaben aller Beteiligten, einschließlich der privaten Nutzer, für den Verkehr müssen noch einmal 5,7 % an mittelbaren Ausgaben hinzugechnet werden, davon entfällt der größte Teil auf den Pkw-Verkehr (3,5 %).

Verhältnisgrößen (Städtische Verkehrsausgaben)

Beispiel: Prozentwerte für die Kommune (Basis: Freiburg 1994)

PkW_m / PkW_u	64,3 %
Lkw_m / Lkw_u	56,9 %
$ÖV_m / ÖV_u$	23,7 %
$GesA_m / GesA_u$	49,5 %

m = mittelbare Ausgaben
 m;Stadt = mittelbare Ausgaben d. Stadt
 m;Firma = mittelbare Ausgaben d. Firma
 GesA = Gesamtverkehrsausgaben "Stadt"

u = unmittelbare Ausgaben
 u;Stadt = unmittelbare Ausgaben d. Stadt
 u;Firma = unmittelbare Ausgaben d. Firma

Bisher wurden die mittelbaren Ausgaben erst für einige wenige Städte ermittelt. Aus dieser geringen Stichprobe können noch keine allgemeingültigen Faktoren gebildet werden, die auf andere Gemeinden übertragen werden können.

Zur Ermittlung der mittelbaren Ausgaben werden sämtliche Unterabschnitte/Titel des Haushaltsplans nach Verkehrsausgaben durchforstet. Die Anteile, die dem Verkehr zuzurechnen sind, können von sachkundigen Mitarbeitern der Kämmerei oder durch die einzelnen Ämter/Amtsleiter am besten eingeschätzt werden. Die so errechneten Summen aus den Einzelplänen können dann in die separate Exceldatei "Mittelbare Ausgaben.xls" eingegeben werden. Dort werden dann die Faktoren für die Mittelbaren Ausgaben der einzelnen Verkehrsmittel errechnet.⁴

Aufgrund der leeren Kassen sind viele Kommunen seit einigen Jahren dabei, ihre Verwaltung zu reformieren. Im Rahmen dieser Reform führen viele Städte und Gemeinden eine dezentrale Fach- und Ressourcenverantwortung ein; Leistungen (Produkte) werden definiert und die entsprechenden Kosten zugeordnet. Während die Produktdefinition vielerorts bereits erfolgte, ist die Kostenzuordnung noch nicht abgeschlossen.

Sind diese Produktkosten jedoch bekannt, können die mittelbaren Ausgaben für den Verkehr in Zukunft auf dieser Basis mit einem wesentlich geringeren Aufwand als derzeit ermittelt werden.

Berechnung der Verhältnisgrößen der Mittelbaren Ausgaben

Ausgaben in DM im Haushaltsplan							
		D	E			J	K
VwH		Motorisierter V.	ÖPNV	VmH		Motorisierter V.	ÖPNV
6	Einzelplan0	4.681.746	2.505.162	Einzelplan0		0	0
7	Einzelplan1	4.669.817	0	Einzelplan1		281.061	0
8	Einzelplan2	1.906.143	0	Einzelplan2		538.837	0
9	Einzelplan3	0	0	Einzelplan3		0	0
10	Einzelplan4	0	0	Einzelplan4		59.328	0
11	Einzelplan5	1.613.699	0	Einzelplan5		391.750	0
12	Einzelplan6	3.789.137	1.566.596	Einzelplan6		256.000	0
13	Einzelplan7	-874.222	0	Einzelplan7		528.000	0
14	Einzelplan8	723.809	0	Einzelplan8		324.000	0
15	Einzelplan9	4.073.949	0	Einzelplan9		0	0
16	Summe	20.584.076	4.071.758	Summe		2.378.976	0

19	Gesamtsumme(VwH+VmH)	22.963.052	4.071.758
----	----------------------	------------	-----------

Achtung: Werte mit positivem Vorzeichen sind Ausgaben
Werte mit negativem Vorzeichen sind Einnahmen

SNI		Mittelbare Ausgaben der Stadt	
		[mSt]	
26	Pkw	0,720	16.533.397
27	Lkw	0,264	6.062.246
28	ÖV	0,006	4.209.536
30	Gesamt		27.034.810

Die Summe der mittelbaren Ausgaben für den motorisierten Verkehr werden mithilfe des Straßennutzungsindicators SNI auf Pkw, Lkw und Bus verteilt.
Die SNI sind in Tabelle 2 des Excel Sheets enthalten.

		Unmittelbare Ausgaben der Stadt	
26	Pkw uSt	25.722.000	
27	Lkw uSt	10.658.000	
28	ÖV uSt	17.757.000	
30	GesA uSt	54.579.000	

Diese Werte können aus dem Excel Sheet übernommen werden.

Faktoren für die mittelbaren Ausgaben der einzelnen Verkehrsmittel	
37	Pkw mSt/Pkw uSt=
38	Lkw mSt/Lkw uSt=
40	ÖV mSt/ÖV uSt=
42	GesA mSt/GesA uSt=

⁴ Von ICLEI wurde im Auftrag des Umweltbundesamtes ein Faltblatt mit einer Arbeitshilfe entwickelt, mit der unmittelbare und mittelbare Ausgaben der Kommunen für den Autoverkehr ermittelt werden können. ICLEI Europasekretariat GmbH: Wie viel zahlt unsere Kommune für den Autoverkehr? Arbeitsblätter zur Aufdeckung versteckter Subventionen für den motorisierten Individualverkehr. Freiburg 2001

Die Ausgaben der öffentlichen Verkehrsunternehmen

Sie werden den Finanz- und Wirtschaftsplänen der Verkehrsunternehmen entnommen und auf das kameralistische System umgerechnet.

Grundsätzlich wurde für die Darstellung des LCTP-Tableaus als Basis das kameralistische System gewählt, so dass zunächst keine kalkulatorischen Kosten, Abschreibungen etc. in die Rechnungen eingehen. Dem war die Darstellung der Daten aus den Gewinn- und Verlustrechnungen der Verkehrsbetriebe anzupassen. Das hatte zur Folge, dass eine reine Einnahmen-/Ausgabenrechnung für die Verkehrsbetriebe zu einem Einnahmenüberschuss führte, da alle kalkulatorischen Kosten unberücksichtigt blieben. Um den Eindruck zu vermeiden, dass die Verkehrsbetriebe insgesamt Gewinne erwirtschaften, was sie ja faktisch nicht tun, und ihre Verluste als Ausgleich von den Städten bzw. städtischen GmbHs übernommen werden, werden die kalkulatorischen Kosten hier als mittelbare Ausgaben wieder eingeführt.

Die Ausgaben der Nutzer für den MIV

Da es keine genau passende Statistik zu den Nutzerausgaben des Personenverkehrs gibt, werden im LCTP-Tableau Durchschnittswerte je Personenkilometer berücksichtigt. Sie lassen sich aus verschiedenen Quellen schätzen. Vor allem für den Pkw/MIV-Verkehr gibt es Werte mit unterschiedlichen Berechnungsgrundlagen und Annahmen (z. B. ADAC-Tabellen für Neuwagen, die steuerlich anerkannten Entfernungspauschalen etc.).⁵

Aus den Angaben des Statistischen Bundesamtes wurden folgende durchschnittlichen Nutzerausgaben abgeleitet:

- für den Radverkehr **11 Pf/Personenkilometer**
- für den motorisierten Individualverkehr (MIV) **35 Pf/Personenkilometer** (einschließlich Anschaffung und unter Berücksichtigung von 1,3 Personen/Pkw)

⁵ Der Abschlussbericht enthält die Methodik, anhand derer die Nutzerausgaben vom Anwender aktualisiert werden können.

Die Ausgaben des Wirtschaftsverkehrs

- Als Nutzerausgaben für den LKW-Verkehr wurden ermittelt:
70 Pf/Fahrzeugkilometer

Die Ausgaben für das Parken

- Die Stellplatzausgaben der Nutzer setzen sich aus folgenden Komponenten zusammen:
 - Miete bzw. Ausgaben für das Parken an der Wohnung
 - Anteil der Stellplatzausgaben in der Miete (mittelbare Ausgaben) bzw. Baukostenanteile an Wohnung und Betriebskosten
 - Parkgebühren unterwegs bzw. am Ziel einer Fahrt je Pkw,

Für diese drei Komponenten werden durchschnittliche monatliche Ausgaben berechnet

Anhand des Parkverhaltens der Nutzer lassen sich die jährlichen Ausgaben ermitteln. Beim Parkverhalten wird differenziert nach anteiligem

- Parken auf kostenlosen Stellplätzen
- Parken an der Wohnung auf gemieteten bzw. gebührenpflichtigen Plätzen
- Parken auf käuflich erworbenen Stellplätzen

Zusätzlich sind die Einnahmen der Kommune bzw. Parkhausbetreiber durch Parkgebühren als Ausgaben anzusetzen.

Die Ausgaben des Fußverkehrs

- Spezifische Ausgaben sind nur für Variantenvergleiche, und hier auch nur dann einzusetzen, wenn die Varianten unterschiedliche Fußverkehrslösungen betreffen.

Die Ausgaben der Nutzer für den ÖPNV

- werden aus den Jahresabschlüssen der Verkehrsunternehmen ermittelt oder als bundesweite Durchschnittswerte (18 Pf/Pkm).

Die Ausgaben für Grund und Boden

- Ein Quadratmeter Grund und Boden für Verkehrsanlagen im städtischen Gebiet wird mit einem Ansatz von **100 DM/m²** kalkuliert (vgl. III.3).

Die Ausgaben von Bund, Land und Region werden insoweit mitberücksichtigt, wie sie im kommunalen Haushaltsplan enthalten sind.

- Zuschüsse nach FAG und GVFG sind als Transferleistungen zu berücksichtigen.

In der Spalte "Region" sind die auf die Kommune entfallenden Anteile der jeweiligen freiwilligen Zusammenschlüsse von Kommunen einzutragen (Kommunalverband, Regionalverband, ggf. Verkehrsverbund).

Die Verkehrsdaten

Bestands- und Nachfragekenngrößen für die Verkehrsträger werden zur Ermittlung der spezifischen Kostensätze, und bei Variantenrechnungen zur Bestimmung der Nachfrageänderungen benötigt. Für das LCTP-Tableau sind dies die folgenden Angaben:

Pkw/MIV

Jahresfahrleistung in Personenkilometern auf dem Stadtgebiet einschließlich des Durchgangsverkehrs sowie Anteil der Bewohner der Kommune daran (um die Fixkosten ermitteln zu können) für das entsprechende Jahr; Pkw-Bestand

Lkw

Jahresfahrleistung in Fahrzeugkilometern der leichten und schweren Nutzfahrzeuge innerorts für das entsprechende Jahr

ÖPNV

Jahresfahrleistung in Personenkilometern sowie Platzkilometern (als Maßzahl für die Daseinsvorsorge)

Fahrradverkehr

Anzahl der vorhandenen Fahrräder; Jahresfahrleistung in Pkm

Soweit bestimmte Angaben nicht öffentlich vorliegen, können diese anhand der DIW-Schätzungen in "Verkehr in Zahlen" als mittlere Werte für ganz Deutschland angesetzt werden.

II. Das LCTP-Tableau

II.1 Dateneingabe mittels Excel Sheet

Für die Berechnungen steht ein vorbereitetes EDV-Instrument für die Dateneingabe und -ausgabe auf der Basis der verbreiteten Standardsoftware Microsoft Excel (Version EXCEL 97) zur Verfügung, das sogenannte "Excel Sheet".

Die 15 Blätter des Excel Sheets

Das Excel Sheet besteht aus 15 Blättern in einer Datei:

- Blatt 1: Verkehrsleistungen und Kostensätze
- Blatt 2: Straßennutzungsindikator
- Blatt 3: Haushaltsplan (Unterhaltung ohne ÖPNV)
- Blatt 4: Haushaltsplan (ÖPNV Unterhaltung)
- Blatt 5: Investitionen (ohne ÖPNV)
- Blatt 6: Investitionen ÖPNV
- Blatt 7: Überblick über die Halter-/Nutzerkosten
- Blatt 8: Abschreibungszeiträume und mittelbare Ausgaben
- Blatt 9: Erhaltungsbedarf
- Blatt 10: Übersicht der unmittelbaren Einnahmen und Ausgaben
- Blatt 11: LCTP-Tableau
- Blatt 12: Zusammenfassung nach Ausgabenträgern und Verkehrsmitteln
- Blatt 13: Grafische Zusammenfassung der Ergebnisse
- Blatt 14: Zusammenfassung nach Ausgabenträgern und Verkehrsmitteln einschließlich Erneuerungsbedarf auf kommunaler Seite
- Blatt 15: Grafische Zusammenfassung der Ergebnisse einschließlich Erneuerungsbedarf auf kommunaler Seite

- In den rot unterlegten Feldern können vom Anwender Daten eingegeben werden.
- Die Zahlenwerte in den übrigen Feldern berechnet das Excel Sheet daraus.
- In Feldern, die mit X markiert sind, kann kein Zahlenwert eingegeben bzw. berechnet werden, da Zahlenwerte dort keinen Sinn machen.
- Felder, in denen Werte errechnet werden, sind grau oder grün - in den Blättern 10/11 auch blau und gelb - hinterlegt.

In den Blättern 1 bis 6, 8 und 9 können vom Anwender Daten eingegeben werden. Blatt 7 und 10 bis 15 sind Ergebnisdarstellungen. Die folgenden Abbildungen stellen Ausschnitte aus den jeweiligen Tabellen dar.

Blatt 1: Verkehrsleistungen und Kostensätze

Das erste Blatt des Excel Sheets ermöglicht die Dateneingabe der kommunalen Verkehrsleistungen und Kostensätze.

In den Zeilen 5 bis 8 sind Durchschnittswerte für ganz Deutschland eingetragen. Liegen entsprechende ortspezifische Kostensätze vor, können diese Vorgaben geändert werden.

In den Zeilen 9 bis 13 sind die Verkehrsdaten bezogen auf das Gebiet der entsprechenden Kommune einzutragen.

Die Daten zu den Stellplatzangaben der Nutzer in Zeile 26 bis 28 und 31 bis 33 können vom Bearbeiter ortspezifisch eingegeben werden, wenn sie entsprechend vorliegen.

Blatt 1: Verkehrsleistungen und Kostensätze

[EINTRÄGE NUR IN ROTEN FELDERN MIT WEISSER SCHRIFT VORNEHMEN !]					
	C	D	E	F	
	PKW	LKW	ÖPNV	Rad	
5	Fixe Kosten (DM je Fahrzeug und Jahr)	1476	X	X	X
6	Fixe Kilometerkosten (DM je km)	X	0,19	X	0,11
7	Variable Kosten (DM je km)	0,17	0,15	X	X
8	Fahrerkosten (DM je km)	X	0,36	X	X
9	Fahrzeugbestand (Anzahl)	82800	X	X	X
10	Jahresverkehrsleistung (Mio Pkm/Jahr)	800	X	245	104
11	Jahresfahrleistung (Mio Fkm/Jahr)	615	64	7	X
12	Platzkilometer (Mio/Jahr)	X	X	470	X
13	Stellplatzbestand, Kfz-Nutzer-finanz. (Anzahl)	X	X	X	X
14	Entfernungspauschale in (DM/Pkm)	0,0212	0,0212	0,0212	0,0212

Berechnung der auf eine Kommune entf. Fixkosten	
17	Gesamte Fixkosten (DM/Pkw und Jahr)
18	Innerstädtischer Nutzungsanteil
19	Fixkostenanteil externer Fahrzeuge
21	Anteil Wirtschaftsverkehr am Kfz-Verkehr
22	Besetzungsgrad (Pers./Pkw)

Stellplatzausgaben der Nutzer	
Komponente	[DM/Monat]
26	Miete bzw. Ausgaben für das Parken an der Wohnung
27	Anteil der Stellplatzausg. in der Miete (mittelbare Ausgaben) bzw. Baukostenant. an Wohnung + Betriebskosten
28	Parkgebühren, unterwegs bzw. am Ziel einer Fahrt je Pkw

Parkverhalten	
	Anteil [%]
31	Parken auf kostenlosen bzw. fast kostenlosen Stellplätzen
32	Parken an der Wohnung auf gemieteten bzw. gebührenpflichtigen Stellplätzen
33	Parken auf käuflich erworbenen Stellplätzen und Anteil der Stellplatzmiete in der Wohnungsmiete
35	Gesamtausgaben der Nutzer [DM]

Blatt 2: Straßennutzungsindikator

Tabelle 1, Eingabe:

Spalte 1 enthält voreingestellte Werte für den durchschnittlichen Flächenbedarf zum Fahren in Abhängigkeit von der durchschnittlichen Reisegeschwindigkeit. Dabei wurde eine Fahrstreifenbreite von $B = 3,5 \text{ m}$ angesetzt. Bei höheren oder geringeren Reisegeschwindigkeiten kann der Wert mit folgender Formel entsprechend geändert werden:

$$\text{Flächenbedarf Fahren} = (\text{Fahrzeuglänge} + 2 \text{ s} * \text{durchschn. Reisegeschw. in m/s}) * \text{Fahrstreifenbreite (m)}$$

s = Sekunden

Für die verschiedenen Fahrzeuge wurden gemäß EAHV 93 folgende Längen angesetzt:

Pkw	:	4,70 m
Standardlinienbus	:	11,48 m
Standard-Gelenkbus	:	17,40 m
Fahrrad	:	1,90 m
Fußgänger	:	1,90 m
Lastzug	:	18,00 m

Spalte 3 enthält voreingestellte Werte für den Flächenbedarf Parken. Die Werte sind der EAHV 93 entnommen. Bei Bedarf können andere Werte eingesetzt werden.

Die Spalten 2 und 4 enthalten voreingestellte Werte für die Straßennutzung Fahren bzw. Parken in Stunden bezogen auf alle Fahrzeuge in Deutschland pro Jahr. Diese Werte wurden aus Durchschnittsdaten berechnet und können nicht verändert werden.

In **Spalte 5** wird eingetragen, welche Verkehrsmittel zur Straßenabnutzung (Fahrzeuge mit hoher Achslast) beitragen. Dies sind Bus und Lkw. Es können die Werte 0 (kein Beitrag) oder 1 (Beitrag entsprechend der Fahrleistung) eingetragen werden.

Tabelle 2, Rechnung:

Spalte 4 , Gesamtindikator SNI enthält den Anteil des jeweiligen Verkehrsmittels bzw. der Fortbewegungsart an den Gesamtstraßenausgaben der Kommune. Diese Werte ergeben sich nach einer Gewichtung mit voreingestellten Anteilen für die Ausgaben für

- Straßenflächen,
- Parkplatzflächen und
- Unterhaltsbedarf wegen schwerer Fahrzeuge.

Die Gewichtungsfaktoren (0,55; 0,27 bzw. 0,18) wurden in einer Expertenbefragung geschätzt.

Blatt 2: Straßennutzungsindikator

[EINTRÄGE NUR IN ROTEN FELDERN MIT WEISSER SCHRIFT VORNEHMEN !]

	[1] Flächenbedarf Fahren m ² /Fahrzeug	[1a] mittl. Geschw.* km/h	[2] Straßennutzung Fahren Mio. h	[3] Flächenbedarf Parken m ² /Fahrzeug	[3a] Parken (off. R.) /Fahrzeit Anteil in %	[4] Straßennutz. Parken Mio h	[5] Straßen- abnutzung ja/nein
MIV	52	24	3575	16	10	35750	0
ÖV (Bus)	54	20	18	54	0	0	1
Rad	8	11	533	2	5	2665	0
Fuß	4	3	137	0	X	X	0
WI-P	52	24	1068	16	4	4272	0
WI-G	62	22	730	42	0	163	1

Ausgaben- Anteile	Ausg. Fahren Anteil in %	Ausg. Parken Anteil in %	Straßenabnutzung Anteil in %	Gesamtausgaben f. Straßennutzung
Gewichtung	55%	27%	18%	100%

*Quelle: Kontiv-Befragungen für 1989 aus DIW-Gutachten 1993, Berechnung aus Tab. 27

	[1]*[2] Fahren Mio m ² Std/Jahr	[3]*[4] Parken Mio m ² Std/Fz	[1]*[2]*[5] Straßenabnutz. Fahrten*H/Fahrzeug	Gesamtindikator SNI Fahrzeuge
MIV	187211	561275	0	58,7
ÖV (Bus)	63,7	87,6	0	0,6
Rad	978	0	978	0,1
Fuß	0,3	0	2,1	0,1
WI-P	4382	4797	0	13,3
WI-G	1,5	0,7	0	26,4
Summe	466	0	0	100,0
	0,2	0	0	
	55928	67070	0	
	19,0	10,5	0	
	45098	7601	45098	
	15,3	1,2	97,9	
	294062	640744	46076	

Die Straßennutzung in Stunden in Spalte [2] ist mit den in Blatt 1. VK-Leistungen eingetragenen Fahrleistungsdaten verknüpft. Für die Pkm der Fußgänger wird ein durchschnittl. Verhältnis zu den Pkm der PKW verwendet.
Zur Errechnung der Werte in [2] werden die in den Spalten [1a] eingetragenen Durchschnittsgeschwindigkeiten verwendet.
Die Aufteilung des MIV in Wirtschafts- und Privatverkehr erfolgt nach dem auf Blatt 1 unten eingetragenen Anteil Wirtschaftsverkehr.
Die Inanspruchnahme öffentlichen Parkraums in Spalte [4] ergibt sich aus Multiplikation von [2] und [3a]. Die Werte in [3a] geben durchschnittl. Parkdauer im öffentl. Raum pro Straßennutzungsdauer an. Sie sind damit reduziert um den Anteil nicht öffentlich finanzierten Parkraums.
Daher entfällt die bisherige separate Berücksichtigung der Nutzerfinanzierte Kfz-Stellplätze.
Die Flächenbedarfe in den Spalten [1] und [3] sollen nicht mehr als Eingabewerte (rot), sondern als Default-Werte definiert sein.

Der Straßennutzungsindikator leistet die Aufteilung der Straßenkosten auf die verschiedenen Verkehrsmittel.

MIV = Motorisierter Individualverkehr
WI-P = Personenwirtschaftsverkehr
WI-G = Güterverkehr

Blatt 3: Haushaltsplan (Unterhaltung ohne ÖPNV)

In den Spalten Stadt, Land/Region, Bund in der Rubrik "Alle Abteilungen" werden die Ausgaben für den Unterhalt der Infrastruktur, Betrieb, Verwaltung aus dem städtischen Haushaltsplan (Verwaltungshaushalt) sowie die Einnahmen durch Gebühren und Sonstiges eingetragen.

- Einnahmen werden mit negativem Vorzeichen eingegeben.
- Die Ausgaben der einzelnen Abteilungen werden aus diesen Daten mit Hilfe des SNI automatisch berechnet.
- Ausgaben für Feldwege werden z. B. nur auf die beiden Verkehrsmittel Pkw/MIV und Fahrrad aufgeteilt.

In den Zeilen "Spezielle Infrastruktur" werden Ausgaben für die Unterhaltung von Infrastrukturmaßnahmen eingetragen, die nicht mit dem SNI aufgeteilt werden sollen, wie z. B. ein Parkhaus. Die Ausgaben für den Unterhalt des ÖPNV enthält Blatt 4, da sie zum großen Teil nicht nur dem städtischen Haushaltsplan sondern der Gewinn- und Verlustrechnung der Verkehrsunternehmen zu entnehmen sind.

Blatt 3: Haushaltsplan (Unterhaltung ohne ÖPNV)

[EINTRÄGE NUR IN ROTEN FELDERN MIT WEISSER SCHRIFT VORNEHMEN!]												
	Alle Abteilungen			Abt. PKW			Abt. LKW			Abt. Radverkehr		
	Stadt	Land/Region	Bund	Stadt	Land/Region	Bund	Stadt	Land/Region	Bund	Stadt	Land/Region	Bund
Alle Beträge in TDM												
SNI (Übernahme aus Blatt 2)				0,720			0,264			0,010		
Infrastruktur												
Gemeindestraßen												
Komm. Ausgaben	8 090	X	X	5 821	X	X	2 134	X	X	83	X	
Zuschüsse	-1 510	1 510	0	-1 086	1 086	0	-398	398	0	-15		
Klassifizierte Straßen												
Komm. Ausgaben	670	X	X	482	X	X	177	X	X	7	X	
Zuschüsse der Region	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	0
Zuschüsse Land/Bund	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Feldwege												
Komm. Ausgaben	460	X	X	453	X	X	X	X	X	6	X	
Parken												
Interne Verrechnungen	540	X	X	540	X	X	X	X	X	X	X	X
Komm. Ausgaben	1 480	X	X	1 480	X	X	X	X	X	X	X	X
Spezielle Infrastruktur												
Summe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PKW	X	X	X	0	0	0	X	X	X	X	X	X
LKW	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	X	X
Rad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0
Fuß	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sonstiges (Infrastruktur)												
Sonstiges 1	0	X	X	0	X	X	0	X	X	0	X	X
Sonstiges 2	0	X	X	0	X	X	0	X	X	0	X	X
Sonstiges 3	0	X	X	0	X	X	0	X	X	0	X	X
Sonstiges 4	0	X	X	0	X	X	0	X	X	0	X	X
Sonstige Zuschüsse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Betrieb												
Lichtsignalanlagen												
Komm. Ausgaben	1 410	X	X	1 032	X	X	378	X	X	0	X	
Licht, Reinigung, Abwasser												
Komm. Ausgaben	13 450	X	X	9 678	X	X	3 547	X	X	137	X	
Zuschüsse	-720	720	0	-518	518	0	-190	190	0	-7		7
Verwaltung												
Verwaltung Sachmittel	3 480	X	X	2 594	X	X	918	X	X	36	X	
Personalaufwand	21 610	X	X	15 540	X	X	5 699	X	X	221	X	
TBA-Verw./Verrechnungen u. Zuschüsse	-5 120	X	X	-3 684	X	X	-1 350	X	X	-52	X	
Gebühren und Beiträge												
Parkgebühren u. interne Verrech.	-3 820	X	X	-3 820	X	X	X	X	X	X	X	X
Stellplatzablässe	-990	X	X	-990	X	X	X	X	X	X	X	X
Sonder-/Benutzungsgebühren	-1 120	X	X	-806	X	X	-295	X	X	-11	X	
Erachtelung	-190	X	X	-138	X	X	-51	X	X	X	X	X
Sonstiges												
Sonstiges 5	0	X	X	0	X	X	0	X	X	0	X	X
Sonstiges 6	0	X	X	0	X	X	0	X	X	0	X	X
Sonstiges 7	0	X	X	0	X	X	0	X	X	0	X	X
Sonstiges 8	0	X	X	0	X	X	0	X	X	0	X	X
Sonstige Zuschüsse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMMEN												
Unterhaltung lt. Haushaltsplan ein	38 640	X	X	26 364	X	X	9 863	X	X	374	X	
Erhaltungsbefäh	17 902	X	X	12 551	X	X	4 721	X	X	183	X	
Erneuerungsbefäh	2 872	X	X	2 067	X	X	757	X	X	29	X	

Hinweis:

Der Wert für den Erhaltungsbedarf (C55) wird aus Tabelle 9 Erhaltung übernommen. Er gibt den Erhaltungsbedarf nach dem Gutachten von SEP Maerschalk (Erhaltungsbedarf für Bundesfernstraßen, Länder

Blatt 4: Haushaltsplan (ÖPNV Unterhaltung)

Hier werden die Ausgaben und Einnahmen für Betrieb und Unterhaltung der ÖPNV Infrastruktur eingetragen. Dazu gehören beispielsweise eine Straßenbahntrasse oder ein Busbahnhof.

Blatt 4: ÖPNV lt. Haushaltsplan (Unterhaltung) und Wirtschaftsplan Verkehrsunternehmen

[EINTRÄGE NUR IN ROTEN FELDERN MIT WEISSER SCHRIFT VORNEHMEN !]						
	C	D	E	F	G	
Alle Beträge in T DM	VK-Betrieb	Stadt	Land/Region	Bund	Bemerkungen	
SNI (Übernahme aus Blatt 2)	0,006					
Infrastruktur						
Gemeindestraßen						
Komm. Ausgaben	X	46	X	X		
Zuschüsse	X	-9	9	0		
Klassifizierte Straßen						
Komm. Ausgaben	X	4	X	X		
Zuschüsse der Region	X	0	0	X		
Zuschüsse Land/Bund	X	0	0	0		
Spezielle Infrastruktur						
Summe	0	0	0	0		
ÖPNV	0	0	0	0		
Sonstiges (Infrastruktur)						
Sonstiges 1	X	0	X	X		
Sonstiges 2	X	0	X	X		
Sonstiges 3	X	0	X	X		
Sonstiges 4	X	0	X	X		
Sonstige Zuschüsse	X	0	0	0		
Betrieb						
Lichtsignalanlagen						
Komm. Ausgaben	X	8	X	X		
Licht, Reinigung, Abwasser						
Komm. Ausgaben	X	76	X	X		
Zuschüsse	X	-4	X	X		
ÖPNV-Förderung (Verrechng.)	-4 790	3 870	0	920		
Verwaltung						
Stadtbahnbaubetreuung (Verrechnung)	-1 520	1 470	X	X		
Verwaltung Sachmittel	X	20	X	X		
Personalaufwand	X	122	X	X		
TBA-Verw./Verrechnungen u. Zuschüsse	X	-29	X	X		
Gebühren						
Sonder-/Benutzungsgebühren	6	-6	X	X		
Verkehrsunternehmen an Stadt	430	-430	X	X		
Sonstiges						
Sonstiges 5	X	0	X	X		
Sonstiges 6	X	0	X	X		
Sonstiges 7	X	0	X	X		
Sonstiges 8	X	0	X	X		
Sonstige Zuschüsse	X	0	0	0		
Erhaltungsbedarf						
ÖPNV Erhaltungsbedarf	X	7 201	X	X		
Erneuerungsbedarf	X	-29 590	X	X		
Summe ÖPNV-Unterhalt	X	36 913	X	X		
ÖPNV Betreiberausgaben						
Personalaufwand	52 607	X	X	X		
Material- u. sonst. Aufwand	27 066	X	X	X		
Einnahmen	-128 552	31 776	X	52 596		
Verkaufserlöse	-41 428	X	X	X		
Werbe- u. sonst. Einnahmen	-2 750	X	X	X		
Zuschüsse § 45 a PBefG, § 62 SchbG	-19 028	X	X	19 028		
GVFG Investitionszuschüsse	-33 570	X	X	33 570		
Verlustausgleich GmbH	-20 466	20 466	X	X		
Verlustausgleich Stadt	-11 320	11 320	X	X		
kalkulatorische Kosten Verkehrsbetrieb	9 385	X	X	X		

Blatt 5: Investitionen (ohne ÖPNV)

In den Spalten Stadt, Land/Region, Bund in der Rubrik "Alle Abteilungen" werden die Ausgaben für Investitionen aus dem städtischen Haushaltsplan (Vermögenshaushalt) des aktuell betrachteten Haushaltsjahrs sowie die Einnahmen durch Zuschüsse eingetragen.

Einnahmen werden mit negativem Vorzeichen eingegeben. Die Ausgaben der einzelnen Abteilungen werden aus diesen Daten mit Hilfe des SNI automatisch berechnet.

Blatt 6: Investitionen ÖPNV

Hier werden die Ausgaben einschließlich der Zuschüsse für die ÖPNV-Infrastruktur aus dem kommunalen Haushalt und aus anderen relevanten Rechnungswerken, z. B. der Bilanz des Verkehrsunternehmens, eingetragen.

Blatt 5: Investitionen (ohne ÖPNV)

[EINTRÄGE NUR IN ROTEN FELDERN MIT WEISSER SCHRIFT VORNEHMEN !]												
Alle Beträge in TDM	Alle Abteilungen (SNI)			Abt. PKW 0,720			Abt. LKW 0,264			Abt. Fahrradverkehr 0,010		
	Stadt	Land/Region	Bund	Stadt	Land/Region	Bund	Stadt	Land/Region	Bund	Stadt	Land/Region	Bund
7 Gemeindestraßen												
8 Zuweisungen Dritter (ohne Land und Bund)	-938	X	X	-689	X	X	-245	X	X	-10	X	X
9 Komm. Investitionen	21000	X	X	15110	X	X	5635	X	X	215	X	X
10 Zuschüsse und andere Zuweisungen von Land und Bund	-5110	0	5110	-3677	0	3677	-1348	0	1348	-52	0	52
11 Klassifizierte Straßen												
12 Zuweisungen Dritter (ohne Land und Bund)	0	X	X	0	X	X	0	X	X	0	X	X
13 Komm. Investitionen	403	X	X	345	X	X	127	X	X	5	X	X
14 Zuschüsse von Region	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X
15 Zuschüsse und andere Zuweisungen von Land und Bund	-230	0	230	-165	0	165	-44	0	44	0	0	2
16 Parken												
17 Zuweisungen Dritter (ohne Land und Bund)	0	X	X	0	X	X	0	X	X	0	X	X
18 Komm. Investitionen	3510	X	X	3510	X	X	X	X	X	X	X	X
19 Zuschüsse und andere Zuweisungen von Land und Bund	-450	0	450	-450	0	450	X	X	X	X	X	X
20 Spezielle Infrastruktur												
21 Zuweisungen Dritter (ohne Land und Bund)	0	X	X	0	X	X	0	X	X	0	X	X
22 Komm. Investitionen	0	X	X	0	X	X	0	X	X	0	X	X
23 Zuschüsse und andere Zuweisungen von Land und Bund	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24 Licht, Reinigung, Abwasser												
25 Komm. Investitionen	1540	X	X	1108	X	X	406	X	X	16	X	X
26 Sonstiges												
27 Sonst. Investitionen 1	0	X	X	0	X	X	0	X	X	0	X	X
28 Sonst. Investitionen 2	0	X	X	0	X	X	0	X	X	0	X	X
29 Sonst. Investitionen 3	0	X	X	0	X	X	0	X	X	0	X	X
30 Sonst. Investitionen 4	0	X	X	0	X	X	0	X	X	0	X	X
31 Sonstige Zuschüsse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Blatt 6: Investitionen ÖPNV

[EINTRÄGE NUR IN ROTEN FELDERN MIT WEISSER SCHRIFT VORNEHMEN !]						
Alle Beträge in TDM	Betreiber	Stadt	Land/Region	Bund	Bemerkungen	
5 Gemeindestraßen				0,006		
6 Zuweisungen Dritter (ohne Land und Bund)	X	-5	X	X		
7 Komm. Investitionen	X	119	X	X		
8 Zuschüsse und andere Zuweisungen von Land und Bund	X	-29	0	29		
9 Klassifizierte Straßen						
10 Zuweisungen Dritter (ohne Land und Bund)	X	0	X	X		
11 Komm. Investitionen	X	3	X	X		
12 Zuschüsse vom Region	X	0	0	X		
13 Zuschüsse und andere Zuweisungen von Land und Bund	X	-1	0	1		
14 Spezielle Infrastruktur						
15 Zuweisungen Dritter (ohne Land und Bund)	X	0	X	X		
16 Komm. Investitionen	X	900	X	X		
17 Zuschüsse und andere Zuweisungen von Land und Bund	X	-960	0	960		
18 Licht, Reinigung, Abwasser						
19 Komm. Investitionen	X	9	X	X		
20 Sonstiges						
21 Sonstiges 1	X	0	X	X		
22 Sonstiges 2	X	0	X	X		
23 Sonstiges 3	X	0	X	X		
24 Sonstiges 4	X	0	X	X		
25 Sonstige Zuschüsse	X	0	0	0		
26 ÖPNV Betreiberausgaben						
27 Investitionen aus GVFG	33570	X	X	X		
28 Eigeninvestitionen	5924	X	X	X		

Blatt 7: Überblick über die Halter-/Nutzerkosten

Hier werden die Ausgaben der Fahrzeughalter und (ÖPNV) Nutzer aus den Blättern 1 bis 6 berechnet und als Überblick zusammengestellt. Sie beziehen sich auf die Gesamtheit der Halter-/Nutzer in der Kommune

Blatt 7: Überblick über die Halter-/Nutzerkosten

Hier keine Einträge vornehmen !									
Angaben in TDM	PKW			LKW		ÖPNV		Rad	
	Halter/Nutzer	Unternehmen	Bund	Halter/Nutzer	Unternehmen	Nutzer	Unternehmen	Nutzer	Unternehmen
6 MIV									
7 Fixe Ausgaben (antlg. für Fahrten)	122 213	0	X	X	X	X	X	X	X
8 Variable Ausgaben	104 618	0	X	X	X	X	X	X	X
9 Stellplatz-Ausgaben (antlg.)	67 565	0	X	X	X	X	X	X	X
10 Kilometerpauschale	-13 015	0	X	X	X	X	X	X	X
11 LKW									
12 Fixe Ausgaben	X	X	X	0	12 096	X	X	X	X
13 Variable Ausgaben	X	X	X	0	9 856	X	X	X	X
14 Fahrerkosten	X	X	X	0	22 848	X	X	X	X
15 ÖPNV									
16 Fahrscheine	X	X	X	X	X	41 428	0	X	X
17 Fahrradverkehr									
18 Ausgaben	X	X	X	X	X	X	X	11 440	0
19 Gebühren									
20 Parkgebühren u. interne Verr.	3 820	0	X	0	0	0	0	0	0
21 Stellplatzablässe	990	0	X	0	X	X	0	0	0
22 TBA-Verw./Sonder-Benutzungsgebühren=>St	700	0	X	0	0	0	0	0	0
23 Erschließung	136	0	X	0	0	0	0	0	0

Blatt 8: Faktoren für Abschreibungszeiträume und mittelbare Ausgaben

Tabelle 1: Abschreibungszeiträume

- enthält voreingestellte Werte für die Abschreibung von Investitionen in den Straßenbau sowie den öffentlichen Straßenpersonenverkehr.
- Es sind jeweils spezifische Werte für die Investitionsaggregate Erdbau, Fahrbahn/Gleise, Kunstbauten und Ausrüstungen sowie Durchschnittswerte über alle Aggregate enthalten.
- Die Abschreibung für anteilige Investitionen in den Fahrrad- und Fußverkehr wird mit dem Faktor für Straßenbau vorgenommen.
- Es können auch andere Werte eingegeben werden.
- Es können jedoch auch andere Abschreibungszeiträume (nach den Ablöserichtlinien und der standardisierten Bewertung im ÖPNV) gewählt werden. Ebenso können die Aggregate weiter differenziert werden.

Tabelle 2: mittelbare Ausgaben

- enthält Faktoren zur Berechnung der mittelbaren Ausgaben in Relation zu den unmittelbaren Ausgaben (vgl. Kap. I.3)
- Die Faktoren müssen aus der Datei Mittelbare Ausgaben übernommen werden. Die beiden Dateien sind nicht miteinander verknüpft, da geplant ist, hier Standardfaktoren vorzugeben, wenn genügend Daten vorliegen.

Blatt 8: Abschreibungszeiträume und mittelbare Ausgaben

Abschreibungszeiträume für Investitionen (in Jahren)					
Abschreibungszeiträume	C	D	E	F	G
Gesamtabschreibungszeitraum in Jahren	PKW	LKW	ÖPNV	Fahrrad	Fußverk.
5	49	49	76	49	49
6	100	100	100	100	100
7	30	30	35	30	30
8	70	70	90	70	70
9	10	10	10	10	10

Die Abschreibung für (anteilige) Investitionen in den Pkw-, Fahrrad- und Fußverkehr wird mit dem Faktor für Straßenbau vorgenommen. Die hier von uns vorgeschlagenen Abschreibungszeiträume basieren auf den Theoretischen Nutzungsdauern nach der Ablösungsrichtlinie und der mittleren Nutzungsdauer nach der standardisierten Bewertung, sowie der Aufteilung des Bruttoanlagevermögens der Strassen und im ÖSPV. Entwässerung, Stützbauwerke und Lärmschutzwände wurden dabei jedoch nicht separat berücksichtigt.

Mittelbare Ausgaben der Stadt	Faktor M
18 Abteilung Pkw	0,643
19 Abteilung Lkw	0,569
20 Abteilung ÖV	0,237
21 Gesamtausgaben	0,495

Mittelbare Ausgaben für den Fahrrad- und Fußverkehr wurden nicht ermittelt. Die Faktoren werden aus der Datei mittelbare Ausgaben übernommen und hier eingefügt. Die mittelbaren Ausgaben errechnen sich aus der Summe der unmittelbaren Ausgaben multipliziert mit dem Faktor M und werden in Blatt 11 übernommen und dort dargestellt.

Abschreibungszeiträume [Jahre]	1.	2.	3.
Anlagenteil	1.	2.	3.
Erdbau		70-100	100
Oberbau (Fahrbahndecken) von Straßen und Wegen	30	20 - 40	25-50
Entwässerung von Straßen und Wegen bzw. Bahnkörper	80	75	75
Ausstattungen	10	10	10
Brücken		90	50
Überbauten	70		
Unterbauten	110		
Tunnel		100	50
Stützbauwerke	70 - 110	50	50
Lärmschutzwände	30-40	50	25
1. Theoretische Nutzungsdauer (nach Ablöserichtlinie)			
2. Mittlere Nutzungsdauer (nach standardisierter Bewertung)			
3. Abschreibungszeitraum (EWS)			

Quellen: 1. Ablösungsrichtlinien (1988), 17ff, in Auszügen; 2. Standardisierte Bewertung (2000), Anhang S.10f, Tabelle 3-3, in Auszügen; 3. EWS (1997), S. 30, Preisstand 1995.

Aufteilung des Bruttoanlagevermögens	Strasse	ÖPNV
	%	%
Fahrbahn	67	
Gleise		25
Erdbauarbeiten	24	45
Kunstbauten	7	24
Ausrüstungen	2	6

Quelle: Enderlein, H.; Link, H.: Berechnung der Wegekosten- und Wegeausgabendeckungsgrade für den Strassenverkehr in den Alten Ländern der BRD für das Jahr 1991. DIW, Berlin 1992

Blatt 9: Erhaltungsbedarf des Straßenanlagenbestands

Hier sind im Programm Erhaltungssätze in DM/m² in Zelle E7, E8, E10 und E11 bereits eingegeben. Um den gesamten Erhaltungsbedarf berechnen zu können, ist die Fläche des Straßennetzes in der Baulast der Kommune einzugeben, möglichst getrennt nach Kommunal-, Landes- und Bundesstrassen.

Erhaltungsbedarf des ÖPNV

Hier ist für die Anlagen im Eigentum der Verkehrsunternehmen die Abschreibung der Infrastruktur des betrachteten Jahres in Zelle E 21 bzw. E22 einzugeben.

Für Anlagen im Eigentum der Gemeinde ist der geschätzte Neuwert des Anlagevermögens in Zelle C23 einzugeben. In Zelle D23 wird der gewählte Abschreibungszeitraum (z. B. 33 Jahre d. h. ein Abschreibungsfaktor von 3 % pro Jahr) eingegeben.

Blatt 9: Erhaltungsbedarf des Straßenanlagenbestands und des ÖPNV

[EINTRÄGE IN ROTEN FELDERN MIT WEISSER SCHRIFT VORNEHMEN !]			
	C	D	E
Straßenanlagen	qm	Erhaltungssatz DM/qm	Erhaltungsbedarf DM
7 Kommunalstraßen	4224000	2,82	11911680
8 Landesstraßen	1606000	3,73	5990380
9 Bundesstraßen			
10 Straßenoberbau	0	3,72	0
11 Ingenieurbauwerke	0	5,61	0
SUMME			
14 Erhaltungsbedarf	X	X	17902060

	Anlagevermögen Neuwert DM	Abschreibung Jahre	Erhaltungsbedarf DM
21 ÖPNV-Anlagen			
Verkehrsbetrieb 1 (Afa)	x	x	7201450
22 Verkehrsbetrieb 2 (Afa)	x	x	0
23 Kommune	0	33	0
24 Dritte		33	0
SUMME			
27 Erhaltungsbedarf	X	X	7201450

Blatt 10: Übersicht der unmittelbaren Einnahmen und Ausgaben

Blatt 10 enthält alle unmittelbaren Ausgaben für die Abteilungen bzw. Unterabteilungen der "Firma" Städtischer Verkehr, die aus den Eingaben der Blätter 1 bis 6 und 8 berechnet werden. Dargestellt sind jeweils die auf dem Gebiet der Kommune anfallenden Ausgaben in Tausend DM (TDM).

Zeile 76, Zwischensumme 1, enthält z. B. die aufsummierten unmittelbaren Ausgaben der öffentlichen Hand für die Infrastruktur und den Betrieb der Individualverkehrsmittel.

Zeile 82, Zwischensumme 2, enthält die aufsummierten unmittelbaren Ausgaben der öffentlichen Hand für den ÖPNV.

Zeile 98, Zwischensumme 3, enthält die aufsummierten unmittelbaren Ausgaben der Unternehmen für den ÖPNV.

Zeile 114, Zwischensumme 4, enthält die aufsummierten unmittelbaren Ausgaben der Nutzer und Unternehmen für alle Verkehrsmittel

Zeile 116 enthält die Summe der unmittelbaren Ausgabenarten der einzelnen Unterabteilungen.

Spalte X enthält die Summe der unmittelbaren Ausgaben aller Abteilungen jeweils getrennt für die einzelnen Kostenarten.

Spalte X, Zeile 76 enthält die Gesamtsumme der unmittelbaren Ausgaben der "Firma" Städtischer Verkehr für Infrastruktur und Betrieb des Individualverkehrs in der Stadt.

Spalte X, Zeile 82, enthält die gesamten unmittelbaren Ausgaben der "Firma" für den ÖPNV.

Spalte X, Zeile 98 enthält die gesamten unmittelbaren Ausgaben der Nutzer/Unternehmen in der Kommune

Spalte X, Zeile 116, enthält die gesamten unmittelbaren Ausgaben der "Firma" für den Verkehr in der Kommune.

Mit Hilfe der jährlichen Fahrleistung bzw. Verkehrsleistung (Eingabe in Blatt 1, Zeile 10) werden die absoluten Ausgaben pro Pkm bzw. Fahrzeugkm (Güterverkehr) und pro Platzkm (ÖPNV) berechnet, die in den Zeilen 118 und 120 dargestellt sind.

In der Datei sind beispielhaft die Werte für die Stadt Freiburg 1994 enthalten.

Beispiel:

Die Stadt Freiburg gab z. B. im Jahr 1994 im Durchschnitt 3,21 Pf/Pkm für den Pkw/MIV-Verkehr aus. Bund und Land hatten weitere Ausgaben von 1,77 Pf/Pkm (Zeile 118, Spalten E und F).

74	Erschließung	139	0	- 139	0	0	- 51
75	VAG an TBA						
76	Zwischensumme 1	5 755	0	25 712	1 173	0	10 667
77							
78	Sonstiges						
79	Unterhalt						
80	Ausgaben		0				0
81	Zuschüsse		0	0			0
82	Zwischensumme 2		0	0	0	0	0
83							
84	ÖPNV-Betreiberausgaben						
85	Personalaufwand						
86	Investitionen						
87	Aus GVFG						
88	Eigeninvestitionen						
89	Unterhalt						
90	Material- u. sonst. Aufwand						
91	Einnahmen						
92	Verkaufserlöse						
93	Werbe- u. sonst. Einnahmen						
94	Zuschüsse § 45 a PBefG, § 62 SchöG						
95	GVFG Investitionszuschüsse						
96	Verlustrücklage GmbH						
97	Verlustrücklage Stadt						
98	Zwischensumme 3	0	0	0	0	0	0
99							
100	Ausgaben NUTZER/UNTERNEHMEN						
101	MIV						
102	Fixe Ausgaben (antig. für Fahrten)	122 213	0				
103	Variable Ausgaben	104 615	0				
104	Stellplatz-Ausgaben (antig.)	67 565	0				
105	Kilometerpauschale	-13 015	0	13 015			
106	LKW						
107	Fixe Ausgaben				0	12 056	
108	Variable Ausgaben				0	9 856	
109	Fahrerkosten					22 848	
110	ÖPNV						
111	Fahrscheine						
112	Fahrradverkehr						
113	Ausgaben						
114	Zwischensumme 4	281 378	0	0	13 015	0	44 800
115							
116	Gesamtsumme	287 132	0	25 712	14 189	0	44 800
117	Mio. Perskm/Jahr bzw. Fzkm(LKW)			800			64
118	Ausg. in Pf/Pkm bzw. Pf/Fzkm(LKW) in FR	35,89		3,21	1,77	0,00	16,67
119	Mio. Platzkilometer im ÖPNV 1						
120	Ausgaben für den ÖPNV in Pf pro Platzkm						

Blatt 11: LCTP-Tableau

Blatt 11 enthält die Gesamtergebnisse des LCTP-Tableaus. Dabei sind die unmittelbaren Ausgaben in zusammengefasster Form enthalten.

Spalte X, Zeile 34, enthält z. B. noch einmal die gesamten unmittelbaren Ausgaben der "Firma" für den Verkehr in der Kommune. Zeile 42 enthält die mittelbaren Ausgaben der Stadt für die einzelnen Verkehrsmittel, die automatisch aus den unmittelbaren Ausgaben berechnet werden.

Zeile 45 enthält die Gesamtausgaben der einzelnen Abteilungen bzw. Unterabteilungen sowie der "Firma" (Spalte X) für den Verkehr in der Kommune.

In Zeile 47 ist der Erneuerungsbedarf für die Infrastruktur bezogen auf die einzelnen Verkehrsmittel dargestellt.

In Zeile 49 und 50 sind jeweils die spezifischen Gesamtausgaben (je Kilometer) der Abteilungen bzw. Unterabteilungen in Pf/Pkm (pro Fahrzeugkm und Platzkm) enthalten.

Blatt 11: LCTP-Tableau

Bitte hier keine Einträge vornehmen !

	Alle Kosten in TDM							
	Abt. PKW				Abt. LKW			
	Halter/Nutzer	Unternehmen	Öffentliche Hand		Halter/Nutzer	Unternehmen	Öffentliche Hand	
			Stadt	Region/Land Bund			Stadt	Region/Land Bund
Unmittelbare Ausgaben								
Allgemeines (Komm. Haushalt)								
Infrastruktur								
Investitionen (teilw. St)			285	87			82	29
Unterhalt (teilw. St)			6 610	1 086			1 912	398
Betrieb								
Investitionen (St)			23				8	
Unterhalt (teilw. St)			10 191				3 735	
Sonstiges								
Investitionen (nicht Infrastruktur)			0	0			0	0
Unterhalt (nicht Infrastruktur)								
Kosten stadtteig. Grundstücke								
Verwaltung								
Gebühren (teilw. St)			14 369				5 267	
			-5 755				- 346	
Zwischensumme 1:		5 755	25 722	1 174			10 658	427
ÖPNV Betreiberausgaben								
Personalaufwand								
Investitionen								
Unterhalt								
Einnahmen								
Zwischensumme 2:								
Ausg. NUTZER/UNTERNEHMEN								
MIV	281 378			13 015	0	44 800		
LKW								
ÖPNV								
Fahrradverkehr								
Zwischensumme 3:	281 378			13 015	0	44 800		
Summe "Unmittelbare Ausgaben"	287 133		25 722	14 189	0	44 800	10 658	427
SUMME								
Mio. Perskm/Jahr bzw. Fzkm(LKW)			800				64	
Ausg. in Pf/Pkm bzw. Pf/Fzkm(LKW)	35,89		3,22	1,77	0,00		16,65	0,67
Platzkilometer im ÖPNV (Mio/Jahr)								
Ausgaben für den ÖPNV in Pf pro Platzkm								
Mittelbare Ausgaben			16 539				6 064	
Gesamtausgaben								Gesam
Summe	287 133	0	42 262	14 189	0	44 800	16 722	427
Erneuerungsbedarf			2 067				757	
Mio. Perskm/Jahr bzw. Fzkm(LKW)			800				64	
Ausg. in Pf/Pkm bzw. Pf/Fzkm(LKW)	35,89		5,28	1,77	0,00		26,13	0,67
Ausg. + Erneuerungsbedarf /Pkm bzw.Fzkm			5,54				27,31	
Mio. Platzkilometer im ÖPNV								
Ausgaben für den ÖPNV in Pf / Platzkm								

II.2 Ergebnisaufbereitung (LCTP-Tableau)

Blatt 12 und 13 enthalten die aufbereiteten Ergebnisse des Excel Sheets zum LCTP-Tableau.

Blatt 12: Zusammenfassung nach Ausgabenträgern und Verkehrsmitteln

Die Tabelle fasst die unmittelbaren, mittelbaren und Gesamtausgaben der einzelnen Abteilungen sowie der gesamten "Firma" für den Verkehr in der Kommune zusammen. Sie ergibt sich aus den Blättern 10 und 11.

Es empfiehlt sich, nicht nur diese Ergebnistabelle, sondern auch Blatt 10 und 11 anzuschauen.

Blatt 12: Zusammenfassung nach Ausgabenträgern und Verkehrsmitteln

Alle Beträge in TDM	Nutzer/ Unternehmen	Stadt und VK-Betriebe	Kreis / Land / Bund	"Firma"
Gesamt ("Firma")				
unmittelbare Ausgaben	384801	54579	68161	507540
mittelbare Ausgaben	0	40736	0	40736
Pkw-Verkehr				
unmittelbare Ausgaben	287133	25722	14189	327044
mittelbare Ausgaben	0	16539	0	16539
Lkw-Verkehr				
unmittelbare Ausgaben	44800	10658	427	55885
mittelbare Ausgaben	0	6064	0	6064
ÖPNV				
unmittelbare Ausgaben	41428	17757	53527	112712
mittelbare Ausgaben	0	18132	0	18132
Fahrradverkehr				
unmittelbare Ausgaben	11440	412	17	11868
mittelbare Ausgaben	0	0	0	0
Fußverkehr				
unmittelbare Ausgaben	0	30	1	31
mittelbare Ausgaben	0	0	0	0

Beispiel:

In Freiburg ergeben sich 1994 bei den unmittelbaren Ausgaben für den ÖPNV rechnerische Überschüsse für die Stadt und das Verkehrsunternehmen (der Wert hat ein negatives Vorzeichen). Dies liegt an den erhaltenen Landes- und Bundeszuschüssen. Blatt 10 zeigt, dass dieses Geld ausgegeben wurde, denn in diesem Jahr flossen hohe GVFG-Zuschüsse von Bund und Land an die Stadt für Investitionen in die ÖPNV-Infrastruktur.

Blatt 13: Grafische Zusammenfassung der Ergebnisse

Hier sind die Ergebnisse aus Blatt 12 grafisch aufbereitet.

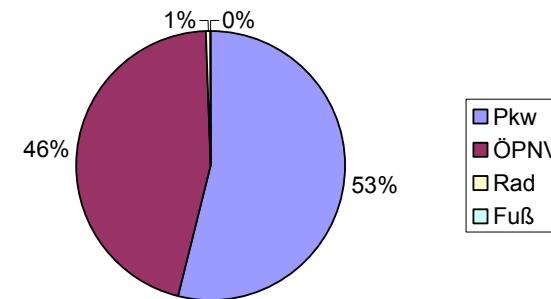
Neben den absoluten Ausgaben sind hier jeweils die anteiligen Ausgaben der Benutzer, der Stadt und des Verkehrsunternehmens für die einzelnen Verkehrsmittel und bezogen auf den Personenverkehr dargestellt.

Zusätzlich ist der modal split dargestellt. Daraus lassen sich Schlüsse ziehen, wie effizient ein Verkehrsmittel aus ökonomischer Sicht ist.

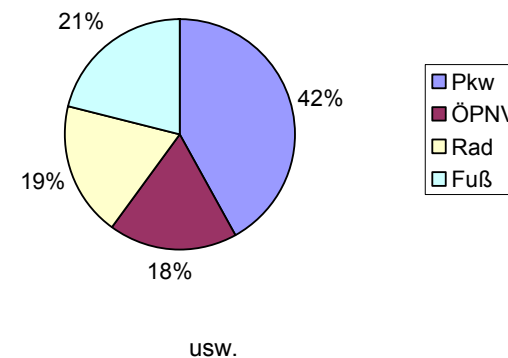
Beispiel:

Das Fahrrad hat in Freiburg einen Anteil von knapp 20 % aller Wege und Fahrten. Dem steht nur 1 % der kommunalen Ausgaben gegenüber. Aus kommunaler Sicht ist das Fahrrad also sehr effizient. Die nichtmotorisierten Verkehrsmittel haben insgesamt einen Anteil von 40 % aller Wege und Fahrten. Der Pkw/MIV hat einen Anteil von 42 % am modal split. Die Stadt gibt jedoch über 53 % ihrer Verkehrsausgaben dafür aus, die Nutzer sogar 74 % ihrer Verkehrsausgaben.

Personenverkehrsausgaben der Stadt und des Verkehrsbetriebes



Verkehrsmittelwahl



Blatt 14: Zusammenfassung nach Ausgabenträgern und Verkehrsmitteln einschließlich Erneuerungsbedarf

Hier sind zusätzlich zu den Ausgaben, die im Blatt 12 enthalten sind, die Ausgaben enthalten, die die Stadt für die Erneuerung ausgeben müsste, um den Wert der Infrastruktur zu erhalten.

Die Differenz beträgt für die Stadt für alle Verkehrsmittel 26,7 Mio. DM.

Die einzelnen Ergebnisse zeigen, dass die Ausgaben für den ÖPNV weit über dem Erneuerungsbedarf liegen, für den motorisierten Verkehr dagegen decken die hohen Ausgaben (s. S. 40) den Erneuerungsbedarf bei weitem nicht. Die Ausgaben für den Fahrrad- und Fußgängerverkehr (s. S. 40) liegen knapp unter dem Erneuerungsbedarf.

Blatt 14: Zusammenfassung nach Ausgabenträgern und Verkehrsmitteln (mit Erneuerungsbedarf auf kommunaler Seite)

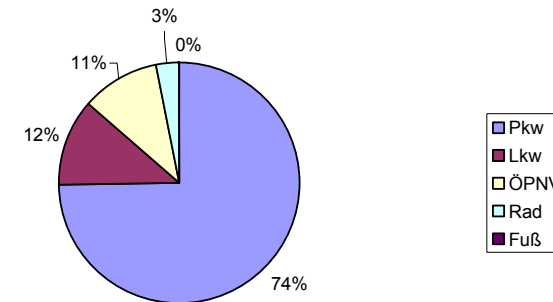
Alle Beträge in TDM	Nutzer/ Unternehmen	Stadt und VK-Betriebe	Region / Land / Bund	"Firma"
Gesamt ("Firma")				
unmittelbare Ausgaben	384801	27845	68161	480806
mittelbare Ausgaben	0	40736	0	40736
Pkw-Verkehr				
unmittelbare Ausgaben	287133	27789	14189	329110
mittelbare Ausgaben	0	16539	0	16539
Lkw-Verkehr				
unmittelbare Ausgaben	44800	11416	427	56642
mittelbare Ausgaben	0	6064	0	6064
ÖPNV				
unmittelbare Ausgaben	41428	-11833	53527	83122
mittelbare Ausgaben	0	18132	0	18132
Fahrradverkehr				
unmittelbare Ausgaben	11440	441	17	11898
mittelbare Ausgaben	0	0	0	0
Fußverkehr				
unmittelbare Ausgaben	0	32	1	34
mittelbare Ausgaben	0	0	0	0

Blatt 15: Grafische Zusammenfassung der Ergebnisse einschließlich Erneuerungsbedarf

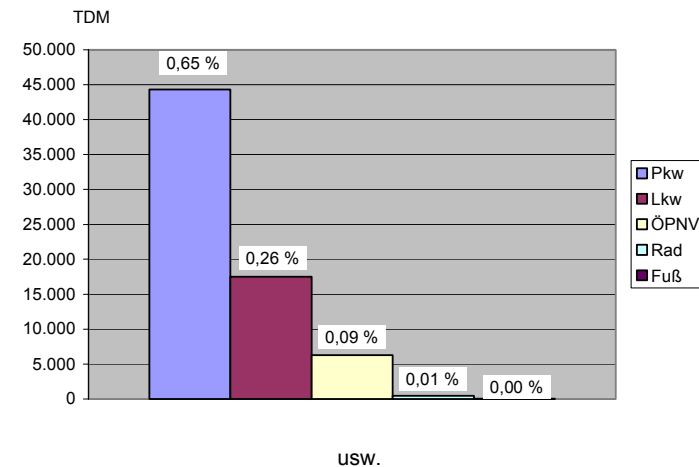
Hier sind zusätzlich zu den Ausgaben, die im Blatt 13 enthalten sind, die Ausgaben enthalten, die die Stadt für die Erneuerung ausgeben müsste, um den Wert der Infrastruktur zu erhalten.

Die Verkehrsausgaben der Stadt und des Verkehrsbetriebs sind hier als Balkendiagramm dargestellt, da hier eventuell negative Werte auftreten können (s. Blatt 14, S. 43), die nicht als Tortendiagramm dargestellt werden können.

Verkehrsausgaben der Benutzer



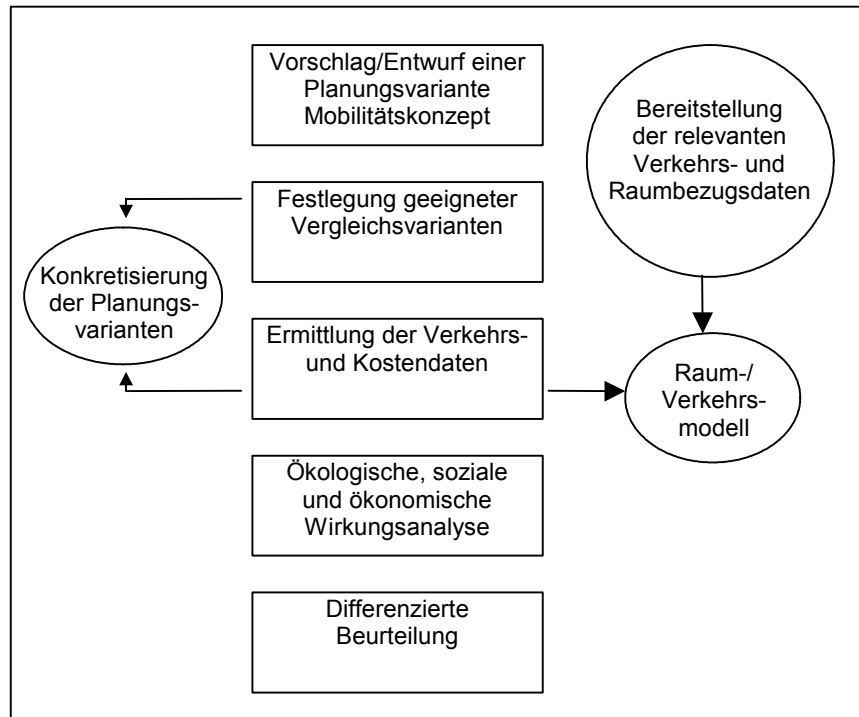
Verkehrsausgaben der Stadt und des Verkehrsbetriebes



III. Variantenbewertung

III.1 Beispiele für die Bewertung von Investitionsmaßnahmen

Mit LCTP können unterschiedliche Mobilitätskonzepte (= Angebotsvarianten) nach ökonomischen und ökologischen Merkmalen verglichen werden. Dabei sind folgende Ablaufschritte erforderlich:



Einige Beispiele für Mobilitätskonzepte und betriebliche Änderungen:

- Investitionsmaßnahmen in die Verkehrsinfrastruktur: z. B. Bau oder Ausbau von Straßen, Stadtbahnen; Fahrradinfrastruktur; mehr oder weniger Verkehrsinvestitionen
- Maßnahmen bezüglich des Betriebsangebots: z. B. Netz- oder Taktveränderung im ÖPNV, Tarifänderung
- verkehrsmittelübergreifende Maßnahmen: z. B. Verkehrsberuhigung, veränderte Grünzeitvergabe bei der LSA-Steuerung, Umwandlung allgemeiner Fahrspuren in Radfahrstreifen, Busspuren oder Parkstände
- verkehrserzeugende und verkehrsreduzierende Maßnahmen: z. B. Verbesserung der Nahversorgung im Stadtquartier,
- städtebauliche und organisatorische Maßnahmen mit Wirkung auf das Verkehrsangebot
- "soft measures" (Werbung, Imagebildung, Kommunikation)
- Einhaltung eines Umweltziels.

Voraussetzung für eine sinnvolle Bewertung von Maßnahmen ist die Abschätzung der Wirkungszusammenhänge.

Diese Abschätzung kann durch die Kommune erfolgen, wenn dort entsprechende Daten und Erfahrungen oder bereits durchgeführte Berechnungen vorliegen. Andernfalls erfordert die Abschätzung einen geeigneten Gutachter.

Sofern die für den Wirtschaftsverkehr benötigten Daten vorhanden und die Wirkungszusammenhänge abschätzbar sind, kann das Verfahren auf den gesamten Personen- und den Güterverkehr angewendet werden.

Anwendungsmöglichkeiten (Beispiele)

Hier werden beispielsweise folgende drei Möglichkeiten zur Erschließung eines städtischen Industriegebiets untersucht:

- die Verlängerung einer bestehenden Stadtbahnstrecke
- ein verdichtetes und optimiertes Buskonzept und
- ein Konzept zur optimalen Erschließung durch das Fahrrad.

Vergleichsmöglichkeiten:

- Vergleich betrieblicher Maßnahmen mit Neu- und/oder Ausbaumaßnahmen (z. B. Bau längerer U-Bahnsteige versus Taktverdichtung).
- Vergleich von Neubaumaßnahmen mit der Instandhaltung bestehender Infrastruktur
- Angebotsmaßnahmen (Pull-Maßnahmen) versus restriktive Maßnahmen (Push-Maßnahmen)

Die dargestellten Varianten zielen darauf ab, die Verkehrsmittelwahl unter Einbeziehung motorisierter und nichtmotorisierter Verkehrsmittel sowie die Routenwahl zu beeinflussen und den Bedarf an Kfz-Stellplätzen zu senken.

Zur Abschätzung der Nachfragewirkung sind Verfahren erforderlich, die alle betrachteten Varianten fundiert abbilden können. Die qualifizierte Einbeziehung von Radverkehr und Fußverkehr wird durch die üblichen Rechenmodelle noch nicht geleistet, da dort lediglich MIV und ÖV solide modelliert werden. Für die Abschätzung der Nachfragewirkungen werden daher andere Ansätze benötigt. Die Routenwahl des motorisierten Verkehrs kann durch herkömmliche Umlegungsverfahren modelliert werden.

Die Verlängerung einer bestehenden Stadtbahnstrecke mit dichtem Zubringerbusangebot führt zu folgenden Kostenstrukturen: Durch die Zuschussmöglichkeiten nach GVFG und für den SPNV können erhebliche Investitionszuschüsse von Bund und Land für eigene Gleisanlagen für erhöhte Geschwindigkeiten mobilisiert werden. Der Straßenbahnverkehr ist nur zu kurzen Spitzenzeiten und nur in der Lastrichtung ausgelastet, verursacht aber ganztägige Betriebskosten des ÖPNV-Betriebs. Die Ausgaben der privaten Haushalte verändern sich bei veränderter Verkehrsmittelnutzung.

Die Verdichtung und Optimierung des Busangebots führt ebenfalls ganztägig zu hohen Betriebskosten des ÖPNV-Betriebs, wobei wegen der Stauanfälligkeit des Busses niedrigere Reisegeschwindigkeiten anzusetzen sind. Die Investitionskosten für die Infrastruktur (vor allem allgemeiner Straßenbau) verbleiben bei der Kommune. Die Ausgaben der privaten Haushalte verändern sich bei veränderter Verkehrsmittelnutzung.

Bei der Optimierung des Radverkehrsangebots wurden höhere Aufwendungen der ansässigen Betriebe (Anschaffung von Privat- und Diensträdern, Einrichtung von Abstellanlagen, Mitfinanzierung von Dienstleistungen), Einsparungen durch den Minderbedarf an Kfz-Stellplätzen, kalkuliert. Mehr- und Minderaufwendungen der ÖPNV-Träger entstehen wegen zusätzlichen Aufwendungen für den Betrieb von Fahrradstationen, das Angebot öffentlicher Fahrräder und Umbauten zur verbesserten Fahrradmitnahme. Dem stehen Einsparungen im Zubringerbusnetz und Mehrerlöse aus dem Fahrausweis- und Dienstleistungsvertrieb entgegen. Die Ausgaben der privaten Haushalte verändern sich bei veränderter Verkehrsmittelnutzung.

Als Wirkung wird die Verlagerung der Verkehrsmittel (modal split) und die Routenwahl betrachtet. Zur Wirkungsabschätzung muss die Qualität des Zugangsverkehrs zum ÖV modellhaft abgeschätzt werden. Die Berechnung und Ergebnisdarstellung darf sich nicht auf die bei Quell-Ziel-Matrizen gebräuchliche Differenzierung nach "Hauptverkehrsmitteln" (Verkehrsmittel der längsten Strecke) beschränken, sondern muss auch die Zugangsverkehrsmittel (Fuß, Fahrrad, Bus) explizit

Die Nachfrageberechnung basiert auf Quell- und Streckendaten (aus welcher Richtung - (Ort oder Kreis) bzw. Kreis-, Landes- oder Bundesstraße oder Bahnlinie bzw. Bahnhof - kommt der Verkehr und wo liegen die genauen Zielstandorte (haltestellenscharfe Betrachtung). Für die Routenwahl des motorisierten Verkehrs stehen herkömmliche Verfahren zur Verfügung.

Neben den Fragen des modal split (Verkehrsmittelwahl) und der Routenwahl steht die Frage, inwieweit sich das Verkehrsaufkommen durch sozialräumliche Angebote ändert (Quell-Ziel-Matrix).

Dazu muss der Wirkungszusammenhang zwischen den angebotenen Einkaufs- und Freizeitmöglichkeiten und der Verkehrsnachfrage abgeschätzt werden.

Eine weitere Abschätzung betrifft den Zusammenhang zwischen der Angebotsqualität der Verkehrsmittel und den jeweiligen Betriebskosten (z. B. langsamere Reisegeschwindigkeit im Straßennetz bei fehlenden Instandhaltungsmitteln für Fahrbahndecke oder Betriebsmitteln für Lichtsignalanlagen).

III.2 Variantenfestlegung

Kommunale Relevanz

Es ist sinnvoll für einen Variantenvergleich durch eine Kommune nur solche Varianten auszuwählen, die auch auf der kommunalen Ebene verkehrspolitisch beeinflussbar sind.

Es ist darauf zu achten, dass die ausgewählten Varianten nicht politisch oder planerisch einseitig festgelegt werden, damit nicht sinnvolle Ergebnisse von vornherein ausgegrenzt werden. Deshalb darf die Variantenfestlegung nicht durch eine Institution übernommen werden, die bereits auf eine bestimmte Maßnahme festgelegt ist.

Bezugsvariante

Damit Varianten sowohl untereinander verglichen werden können, als auch in Bezug zur Realität oder zu vorhandenen Entwicklungen eingeordnet werden können, ist eine aussagefähige Bezugsvariante (Basis-Variante, Nullvariante) erforderlich. Dies kann der "Ohne-Fall" (keine Veränderung des Verkehrs- und Siedlungsangebots) oder der "Trend-Fall" (Entwicklung des Verkehrsangebots und der Verkehrsnachfrage bis zu einem Zieljahr nach bisherigen Strukturen bzw. dem bisherigen Verlauf) sein. Soweit bereits bestimmte Planungen verfolgt werden, kann die Bezugsvariante die bisherige "Planvariante" sein.

Beispiel für die Auswahl eines Bezugsfalls: Ein vorhandenes und durch leistungsfähige Straßen bereits erschlossenes Gebiet soll durch ein verbessertes ÖPNV-Angebot angeschlossen werden. Investitionen für eine erste Ausbaustufe des ÖPNV-Angebots werden bereits verfolgt. Der zweckmäßige Bezugsfall ist in diesem Fall eine Variante, die die Fertigstellung dieser ersten Investitionsstufe berücksichtigt.

Problemadäquate Variantenauswahl

Im LCTP können Maßnahmen, die demselben oder verschiedenen verkehrspolitischen Leitbildern entsprechen und vergleichbare Maßnahmen (z. B. gleiches Gebiet oder gleiches Volumen) umfassen, bewertet und miteinander verglichen werden. Das Verfahren beruht auf Eingangsdaten, die sachkundig zusammengetragen oder abgeschätzt werden müssen. Es ist jedoch kein mathematisches Optimierungsverfahren, mit dem die optimale Maßnahme zur Lösung eines Problems "automatisch" entwickelt wird.

Werden Varianten miteinander verglichen, die demselben Leitbild entsprechen und ähnlich sind, können die Ergebnisse sehr eng beieinander liegen. Hier ist dann besondere Sorgfalt bei der Ergebnisinterpretation notwendig. Entsprechen die Ergebnisse unterschiedlichen Leitbildern, sind die Ergebnisse eindeutiger. Soweit umweltbezogene Zielsetzungen (Reduzierung Kfz-Verkehr) verfolgt werden, kann sich zur Verdeutlichung der Ergebnisse der Fall "MIV-Variante" anbieten.

Zur Abschätzung der Eingangsdaten kann es sinnvoll sein, die Durchführung der LCTP-Anwendung innerhalb der Kommune bei einem Amt oder extern bei einem Gutachterbüro anzusiedeln, das bereits über entsprechende Datengrundlagen verfügt. Es kann sich empfehlen, einen Aufgabenträger zu wählen, der nicht bereits eine der einzubeziehenden Varianten verfolgt und dadurch vorbeeinflusst ist.

Beispiele für eng beieinanderliegende Varianten:

- ÖPNV-bezogene Feinerschließung eines Gebiets bei vorhandener (gleicher) SPNV-Anbindung,
- Strecken bzw. Linienführung von Trassenvarianten eines Verkehrsträgers (Führung eines Straßenzugs bzw. von ÖPNV-Linien)

Beispiele für stärker differenzierte Alternativen:

- Mitteleinsatz für Straßennetz oder für den ÖPNV
- Einsatz ordnungspolitischer Instrumente (z. B. Parkraumrestriktionen, LSA-Maßnahmen, Verkehrsbeschränkungen) versus Einsatz von Investitions- und Betriebsmitteln

Auswahl von Zeithorizont und Betrachtungsgebiet

Die Festlegung der Varianten bezieht sich auf ein bestimmtes Jahr. Bezüglich des Zeithorizonts gibt es folgende Möglichkeiten:

- Es werden verschiedene zeitliche Phasen eines Konzepts miteinander verglichen (z. B. 1999, 2005, 2010), die unterschiedliche Ausbaustufen berücksichtigen, um die Fragestellung zu klären, ob alle Ausbaustufen sinnvoll sind.
- Mehrere Alternativen werden zu einem Zeitpunkt betrachtet.
- Alle Alternativen werden zu mehreren, jeweils aber denselben Zeitpunkten betrachtet.

In allen Fällen muss das Einnahmen-/Ausgabenniveau auf ein Jahr normiert werden. Die Bewertung muss zu den Preisen eines festen Jahres (z. B. zu heutigen Preisen) erfolgen.

Die Ermittlung der Verkehrsnachfrage und die Bestimmung der Umweltwirkungen erfolgt in abzugrenzenden Gebieten. Die Abgrenzung des Gebiets muss aufgrund der Voreinschätzung des Wirkungshorizonts getroffen werden.

Spezifikation der Varianten

Die einzelnen Varianten unterscheiden sich im Hinblick auf ihre Kostenstruktur. Dabei sind die Ausgaben und Einnahmen der relevanten Beteiligten von Bedeutung. Die Einnahmen und Ausgaben der Nutzer sollten insbesondere bei preispolitischen Maßnahmen (z. B. Straßenbenutzungsgebühren oder ÖPNV-Tarifänderungen) einbezogen werden.

Beispiel für nach Ausbaustufen differenzierte Varianten		
Jahr	MIV-Variante	ÖV-Variante
2000	M1	Ö1
2005	M2	Ö2
2010	M3	Ö3

III.3 Berechnung der Einnahmen und Ausgaben

Daten aus dem LCTP-Tableau

Während das LCTP-Tableau eine Bewertung des gesamten "Verkehrshaushalts" ermöglichen soll, werden für die Bewertung von Varianten nur die Daten des LCTP-Tableaus benötigt, die für einen Vergleich der Varianten untereinander relevant sind.

Dazu ist zu prüfen, welche "Abteilungen" der "Firma" *Städtischer Verkehr* (Pkw/MIV, Lkw, ÖPNV, Fahrradverkehr und Fußverkehr) für die jeweilige Fragestellung relevant sind. Außerdem ist zu prüfen, ob neben der öffentlichen Hand einschließlich der kommunalen Verkehrsbetriebe auch die Ausgaben der Nutzer bei einer Entscheidung berücksichtigt würden.

Die Einnahmen und Ausgaben der Varianten sind jahrgangsweise aufzubereiten. Dabei sind

- jährliche Ausgaben
- jährliche Einnahmen und
- jährliche Abschreibungsbeträge

zu ermitteln. Für den Variantenvergleich kann diese Ermittlung auf Differenzwerte im Vergleich zur Basisvariante beschränkt werden.

Die Kostenermittlung erfolgt wie bei der Haushaltsstrukturanalyse und berücksichtigt

- unmittelbare und mittelbare Kosten
- Transferleistungen (Zuschüsse).

Je nach Gebiet und Angebot ist eine sinnvolle räumliche und sachliche Abgrenzung zu treffen, die die relevanten Größenordnungen umfasst. In der Regel wird nur das Kommunale ÖV-Angebot zu betrachten sein. Soweit unternehmensbezogene Daten genutzt werden, muss geprüft werden, ob der berücksichtigte Verkehrsbetrieb der einzige ÖPNV-Anbieter ist, oder ob es andere relevante ÖPNV-Anbieter gibt.

Für den Variantenvergleich wurde die Vergleichsdatei LCTP_TABL30-1-2 entwickelt.

Dort können die Differenzwerte von zwei miteinander zu vergleichenden Varianten abgelesen werden. Dazu muss für jede dieser beiden Varianten ein Excel sheet ausgefüllt werden. (In die Datei LCTP_TABL30-1 werden z. B. die Werte der Nullvariante eingetragen, in die Datei LCTP_TABL30-2 die Werte der damit zu vergleichenden Variante.) Alle drei Dateien (LCTP_TABL30-1-2, LCTP_TABL30-1 und LCTP_TABL30-2) werden in einen Ordner kopiert. Unter "Bearbeiten - Verknüpfungen - Quelle wechseln" lassen sich die Basisdateien auswählen, auf die die Vergleichsdatei LCTP_TABL30-1-2 zugreift. Die Vergleichsdatei zeigt jetzt in den Blättern 3 bis 7 und 10 bis 15 die Differenzen an.

An den Stellen, wo Kennziffern eingetragen werden müssen, werden die Werte aus der Datei LCTP_TABL30-2, also der veränderten "Planfall"-Situation übernommen. Das führt dazu, dass unter Beibehaltung der Struktur von Blatt 1 dort zwar überall Differenzen abgebildet werden, aber Blätter 2, 10, 11 auf die Daten aus der Planfall-Datei (LCTP_TABL30-2) zugreifen.

Benötigte Daten der Beteiligten zur Kostenermittlung			
Träger (Verkehrsdienstleister)			
Verkehrsmittel	1. Nutzer	2. Kommunale Verkehrsdienstleister	3. Nicht-kommunale Verkehrsdienstleister
			Verkehrsunternehmen / Sonstige
Zufußgehen		Festlegung des zu betrachtenden Wegenetzes Ausgaben 1. Investitionskosten 2. Abschreibungszeiträume 3. Unterhaltungskosten ⇒ unmittelbare Ausgaben ⇒ mittelbare Ausgaben	
ÖPNV	Ausgaben durch Fahrscheinkauf	Festlegung der zu betrachtenden Strecken • Bus • Stadtbahn • S-Bahn • U-Bahn Ausgaben 1. Investitionskosten 2. Abschreibungszeiträume 3. Betriebskosten • Kosten pro Fzkm • Takt • Linien- bzw. Streckenlänge • Betriebszeiten	
		⇒ unmittelbare Ausgaben ⇒ mittelbare Ausgaben Einnahmen • Einnahmen/Verluste durch Fahrscheinverkauf sonstige, durch die Maßnahme bedingte Einnahmen	vgl. Spalte Kommune Finanzier: z. B. Arbeitgeber (Jobticket)

Benötigte Daten der Beteiligten zur Kostenermittlung			
Träger (Verkehrsdienstleister)			
Verkehrsmittel	1. Nutzer	2. Kommunale Verkehrsdienstleister	3. Nicht-kommunale Verkehrsdienstleister
			Verkehrsunternehmen / Sonstige
Fahrrad	Ausgaben pro Personen-kilometer	Festlegung des zu betrachtenden Straßen- bzw. Wegenetzes Ausgaben 1. Investitionskosten 2. Abschreibungszeiträume 3. Unterhaltungskosten ⇒ unmittelbare Ausgaben ⇒ mittelbare Ausgaben	Beispiele für Anbieter: • Servicegesellschaft zum Betrieb von Fahrradstationen Finanzier: z. B. Arbeitgeber
Pkw/MIV	Ausgaben pro Personen-kilometer Parkgebühren Einnahmen durch Einkommenssteuerermäßigung	Festlegung des zu betrachtenden Straßennetzes Ausgaben 1. Investitionskosten 2. Abschreibungszeiträume 3. Unterhaltungskosten ⇒ unmittelbare Ausgaben ⇒ mittelbare Ausgaben	Beispiele für Anbieter: • Parkhausgesellschaft • Taxiunternehmen Finanzier: z. B. Arbeitgeber für Firmenparkplätze oder als Zuschussgeber für Privatwagen, die auch dienstlich, oder Dienstwagen, die auch privat genutzt werden
Lkw	Kosten pro Fahrzeug-kilometer	Festlegung des zu betrachtenden Straßennetzes Ausgaben 1. Investitionskosten 2. Abschreibungszeiträume 3. Unterhaltungskosten ⇒ unmittelbare Ausgaben ⇒ mittelbare Ausgaben Einnahmen	

Berechnung von Investitionskosten

Die Ausgaben für die Investitionen sind den Planunterlagen für die Maßnahmen zu entnehmen oder zu berechnen.

Da Investitionsmaßnahmen in einem längeren Zeitraum genutzt werden, sind hier entsprechende Abschreibungszeiträume anzusetzen. Dabei ist eine lineare Abschreibung in jährlich gleichbleibenden Beträge sinnvoll (vgl. Kap. 2).

Abschreibungszeiträume			
Anlagenteil	1.	2.	3.
Erdbau		100	100
Oberbau (Fahrbahndecken) von Straßen und Wegen	30	20-40	25-50 Jahre
Entwässerung von Straßen und Wegen	80	100	75 Jahre
Ausstattungen	10	10	10 Jahre
Brücken		90	50 Jahre
Überbauten	70		
Unterbauten	110		
Tunnel	-	100	50 Jahre
Stützbauwerke	70-110	100	50 Jahre
Lärmschutzwände	30-40	50	25 Jahre

Quellen: 1. Ablösungsrichtlinien (1988), 17ff, in Auszügen; 2. Standardisierte Bewertung (1988), Anhang 1, S. 5f, Tabelle 3-3, in Auszügen; 3. EWS (1997), S. 30, Preisstand 1995.

Aufteilung des Bruttoanlagevermögens		
	Straße %	ÖSPV %
Fahrbahn	67	
Gleise		25
Erdarbeiten	24	45
Kunstabauten	7	24
Ausrüstungen	2	6

Quelle: Enderlein, H.; Link, H.: Berechnung der Wegekosten- und Wegeausgabendeckungsgrade für den Straßenverkehr in den Alten Ländern der BRD für das Jahr 1991. DIW, Berlin 1992

Anhaltswerte zur Bestimmung der relevanten Investitionskosten können, soweit noch keine Kostenplanung vorliegt, aus vergleichbaren Untersuchungen bzw. Maßnahmen ermittelt werden. Dabei ist zu prüfen, ob die vorliegenden Werte für das laufende Vorhaben realistisch sind.

Die Attraktivität von Busverkehrsangeboten lässt sich örtlich durch die Gestaltung von Haltestellen und Maßnahmen zur Bevorrechtigung bzw. Beschleunigung des Busverkehrs erzielen. Beispieltabelle für die Kosten von Haltestellenmaßnahmen:

Maßnahmen an Haltestellen		
Bau eines Haltestellenkaps	15.000 - 20.000 DM	(Haag, Hupfer)
Haltestellenschild	500 - 2.000 DM	(Hersteller-Angabe)
Wartehäuschen und Sitzbank	20.000 - 30.000 DM	(Hersteller-Angabe)
Rückbau einer Busbucht	30.000 DM	(Haag, Hupfer)
Umsteigerhaltestelle Bus/Bus	750.000 DM	(Buchholz Bus)
dto.	2,5 Mio. DM	(Stadtbus Lemgo)
Maßnahmen zur Bevorrechtigung		
Markierung Busspur	2.000 DM/km	(Hersteller-Angabe)
Knotenpunktsteuergerät (LSA)	30.000 DM	(Hersteller-Angabe)
Fahrzeugsteuergerät (LSA)	1.000 DM	(Hersteller-Angabe)
Quellen:		
Stadt Buchholz (Hg.): Das Projekt Buchholz Bus, Buchholz 1996		
Haag, M.; Hupfer, Chr.: Bushaltestellen an innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen. In: Apel, D. et al.: Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung, 4. Erg. Lieferung. Bonn 1993		

Betriebs- und Unterhaltungskosten

Bei den Betriebs- und Unterhaltungskosten sind Aufwendungen und Erlöse zu berechnen.

Für im kommunalen Haushalt verankerte Maßnahmen sind vor allem die im Verwaltungshaushalt einzustellenden Mittel maßgeblich. Einzelne Positionen (z. B. neue Fahrbahndecken) können aber auch im Vermögenshaushalt stehen.

Für die erforderlichen Betriebskosten im ÖPNV empfiehlt sich der Ansatz von Marktpreisen (Kosten für die Anmietung von Leistungen).

Die Mehr- oder Mindererlöse durch Nachfrageänderungen lassen sich aus dem durchschnittlichen Fahrpreis pro Fahrgast schätzen. Dabei ist die jeweilige Tarifstruktur und ggf. in Verbundräumen der Erlösanteil des jeweiligen Unternehmens zu berücksichtigen. Die Fahrgelderlöse eines kommunalen Verkehrsbetriebs sind die Einnahmen ohne Einnahmen nach § 45a PBefG u. § 62 SchwbG). Darin sind alle Fahrten, einschließlich des Schülerverkehrs zu reduziertem Preis, enthalten.

Erfahrungswert:

In einer Untersuchung wurden als Streckenpreise für den Bus 6,00 DM/Nwkm (Nutzwagenkilometer) und für eine Stadtbahn 7,50 DM/Nwkm angesetzt.⁶

Über zu erwartende Fahrgelderlöse bestehen in der Allgemeinheit oft falsche Vorstellungen. Unter Berücksichtigung der Tarifvielfalt und der Zeitkartennutzung liegen die durchschnittlichen Fahrgeldeinnahmen im ÖPNV bei den einzelnen Betrieben mit 0,75 DM - 1,50 DM weit niedriger als die üblichen Einzelfahrscheinpreise (2 DM - 4 DM/Fahrt).

⁶ Die Daten sind Erfahrungswerte von Öko-Institut/IVU für großstädtische Räume, die aufgrund stärkerer Wettbewerbsverhältnisse und bei Grenzkostenbetrachtungen auch niedriger liegen können. In der "Fläche" gelten niedrigere Werte. Da es problematisch ist, hier mit unternehmensspezifischen Kostensätzen zu operieren, sollten hier die für zusätzlich angemietete Leistungen erforderlichen Preise eingesetzt werden. Während für angemietete Busverkehrsleistungen entsprechende Marktpreise ermittelbar sind, sind entsprechende Kostensätze für den Stadtbahnbetrieb nicht verfügbar. Der dargestellte Satz errechnet sich unter der Annahme eines 25 % höheren Aufwands für Straßenbahnverkehre, wobei berücksichtigt ist, dass die Stadtbahn überwiegend speziell beschleunigte Trassen erhält und dadurch höhere Umlaufgeschwindigkeiten erreicht, während der Bus überwiegend im allgemeinen Straßenverkehr verkehrt.

Mittelbare Ausgaben

Zusätzlich zu den unmittelbaren Ausgaben, für die ein eigener Etat angesetzt werden muss, werden auch hier als mittelbare Ausgaben diejenigen Ausgaben den Varianten zugeschlagen, die in anderen Ämtern und Etats anfallen. Die Berechnung der mittelbaren Ausgaben erfolgt wie bei der Haushaltsstrukturanalyse (vgl. Abschnitt 2).

Verkehrswert von Grundstücken

Die für den Verkehr benötigten Flächen sind zwar häufig bereits vor Beginn einer Planungs- und Baumaßnahme im Besitz der öffentlichen Hand. Gleichwohl wird ein Indikator benötigt, um diese Flächen zu bewerten.

Der Ansatz eines Verkehrswertes setzt voraus, dass es einen Markt für das entsprechende Gut gibt. Da es für Straßen keinen Markt gibt, kann auch kein Verkehrswert definiert werden. Statt dessen kann der Markt für benachbartes Wohnbauland herangezogen werden. Wo dies nicht möglich ist, muss der Grundstückswert anders ermittelt werden.

Soweit keine alternativen Daten vorliegen, können die modellhaft für Freiburg ermittelten folgenden Daten angesetzt werden:

- an stark belasteten, anbaufreien Straßen 10 DM/m².
- Unland 2 DM/m² (nicht genutzt)
- Waldboden mit 2 bis 4 DM/m² plus Aufwuchs
- landwirtschaftliche Fläche mit 5 bis 10 DM/m²
- Ein plausibler Durchschnittswert für die Gesamtstadt Freiburg liegt bei 100 DM/m².

Nutzerausgaben

Die Nutzerausgaben werden auf der Basis vorliegender Daten zu den spezifischen Kosten ermittelt. Zur Berechnung sind die nach Verkehrsmitteln gegliederten Verkehrsleistungen einer Variante zu ermitteln (vgl. Kap. II).

Die spezifischen Kostensätze je Personenkilometer können aus örtlichen Daten stammen (LCTP-Tableau) oder aus anderen Städten bzw. bundesweiten Daten übertragen werden. Dabei muss die Frage der Übertragbarkeit im Einzelfall (typische Verhältnisse?) beurteilt werden.

III.4 Ermittlung der Nachfragedaten

Die Bestimmung der Verkehrsnachfrage und ihrer Veränderung durch Maßnahmen ermöglicht

- die Ermittlung der Investitions- und Betriebskosten
- die Ermittlung der spezifischen Kosten (z. B. DM/Pkm)
- die Ermittlung der Qualität und der ökologischen Wirkungen.

Die Kenngrößen "Kfz-Kilometer im MIV" sowie die Fahrtenzahlen für MIV, ÖV und Rad sind durch geeignete Erhebungen oder Modellrechnungen sachkundig zu ermitteln. Bei feinkörnigen Modellvarianten dürfen nicht nur "Hauptverkehrsmittel" berücksichtigt werden, sondern auch Wegeetappen (z. B. Fußwege, MIV- und Radfahrten zum Bahnhof).

Die benötigte Kapazität und damit die erforderlichen Investitions- und Betriebskosten hängen von der Nachfrage ab.

Die spezifischen Kosten sind das Vergleichsmaß für die Kosten der Verkehrsdienstleistung der gesamten "Firma" und der einzelnen "Abteilungen".

Anhand der Belastungswerte im MIV erfolgt die Ermittlung der ökonomischen und ökologischen Wirkungen. Ergänzende Bewertungen werden auf der Grundlage der Fahrgastzahlen des öffentlichen Verkehrs (Verkehrsaufkommen), des Radverkehrs, sowie des Wirtschafts- und Fußverkehrs ermittelt.

Wenn keine Verkehrszählungen und Gutachten mit entsprechenden Daten zu Verkehrsaufkommen und Reisezeiten vorliegen, müssen diese durch ein geeignetes Verfahren geschätzt werden, z. B. mit Hilfe eines Standardsoftwareprogramms, bei Bedarf extern durch ein geeignetes Gutachterbüro.

Beispiele: Wie lang muss ein eingesetzter Zug sein, wie viele Stellplätze werden an einem Ort benötigt, wie viele Mieträder müssen an welchem Ort vorgehalten werden, wie groß sind Gebäude (Bahnsteige, Fahrradstationen) zu dimensionieren?

In einer Beispielrechnung für die Stadt Freiburg wurden für den MIV spezifische Kosten von 44 Pf/Pkm ermittelt, für den ÖPNV 56 Pf und für den Fahrradverkehr 12 Pf.

Beispieldaten für die Verkehrsmittelwahl der Personen (Anteil an den Wegen als Hauptverkehrsmittel / Anteil an den Pkm) im Berufsverkehr in Deutschland 1996 (Quelle: DIW 1998):
Fußwege (11 % / 1 %) - Fahrradverkehr (9 % / 2 %) - ÖSPV (Öfftl. Straßenpersonannahverkehr) (9 % / 10 %) - Eisenbahnverkehr (4 % / 9 %) - MIV (67 % / 78 %).

Verkehrsmodell

Anhand der Varianten ist zu prüfen, ob die vereinfachenden Annahmen von Verkehrsmodellen hinreichend sind oder ein differenzierter Ansatz erforderlich ist. In herkömmlichen Modellen wird jede Ortsveränderung dem "Hauptverkehrsmittel" zugerechnet. In Transportketten benutzte Zugangs- und Abgangsmittel werden nicht dargestellt.

Die Modellstufe der Verkehrsverlagerungen erfolgt herkömmlicherweise im Rahmen einer vorgegebenen Gesamtwegezahl. Eine Maßnahme kann jedoch auch das Verkehrsaufkommen verändern (induzierter und reduzierter Verkehr).

Beispielsweise ist die Zahl der Radfahrten als Hauptverkehrsmittel kein geeigneter Indikator für die Bewertung von Varianten, die das Ziel verfolgen, die Fahrradnutzung als Zu- oder Abbringerverkehrsmittel zum ÖPNV zu stärken.

ÖV-Daten

Die Nachfragebasis für die ÖPNV-Matrix muss ortspezifisch geschätzt werden, da sich die lokalen Verhältnisse stark voneinander unterscheiden.

Die Fahrzeiten "ÖV" werden aus der linienbezogenen Datenaufnahme mit Hilfe einer geeigneten Software (z. B. VISUM-ÖV) ermittelt. Zusätzlich werden Fußgängerreisezeiten für die Zu- und Abgangswege zu den Haltestellen der Verkehrszellen im Untersuchungsgebiet aufgrund der räumlichen Struktur geschätzt. Je nach ÖPNV-Netzdichte und dem Fahrplanangebot können die Zugangszeiten je Haltestelle variieren.

MIV-Daten und Güterverkehr

Das Verkehrsaufkommen im MIV muss straßenabschnittsbezogen dargestellt werden. Neben den Pkw/MIV-Belastungen sind Schätzungen für den Güterverkehrsanteil erforderlich.

Der lokale ÖPNV-Anteil von Städten kann bei 2 % und bei 40 % liegen. Häufig stehen Daten zur Verfügung, die für andere Zielstellungen erhoben wurden, z. B. aus

- Haushaltsbefragungen,
- Fahrgastzählungen oder
- bisherigen Untersuchungen zur Verkehrsentwicklung bzw. für ÖPNV-Varianten.

Belastungsdaten für Bundesfernstraßen werden bundesweit erhoben. Für andere Straßen sind in der Regel die für die Verkehrsplanung vor Ort verwendeten Daten nutzbar.

Radverkehr und Fußverkehr

Der Radverkehr kann nur örtlich geschätzt werden. Die Fahrradnutzung wird auch bei vergleichbaren Angebots- und Reisezeitbedingungen durch eine ganz unterschiedliche Bereitschaft geprägt, ein Fahrrad zu nutzen.

Für Modellrechnungen genügt es, entweder Fahrradreisezeiten oder Fußwegzeiten zu ermitteln. Die Zeiten können vereinfachend auseinander abgeleitet werden.

Das Fahrrad ist um einen geschwindigkeitsbezogenen Faktor schneller als "zu Fuß".

Das Fahrrad hat im Vergleich zum zu Fuß Gehen einen zusätzlichen Zugangswiderstand, weil es einen gewissen Aufwand erfordert, ein Fahrrad zu benutzen, z. B. für Fahrrad besorgen, parken, anschließen, ankleiden. Je nach der Attraktivität eines Verkehrsmittels ist der Zugangswiderstand geringer oder höher (unattraktiv). Dieser Zugangswiderstand ist von örtlichen Faktoren abhängig (Erreichbarkeit von Stellplätzen, Fahrradverfügbarkeit bzw. B+R-Angebot, Sicherheit, Einstellung zum Fahrradfahren). Durch ein verbessertes Radverkehrsangebot kann sich der "Zugangswiderstand" verringern.

Die Fahrradnutzung in einem Ort kann 1 % und 40 % betragen. Fußverkehrsanteile liegen in der Regel zwischen 10 % und 40 %.

Berechnungen zu den Reisezeiten für den Fahrradverkehr und für den Fußverkehr können mit Hilfe von Geschwindigkeitsfaktoren und Zugangszeiten geschätzt werden. Verschiedene empirische Untersuchungen zeigen, dass der Radverkehr in der Praxis 3,2 mal so schnell ist wie ein Fußgänger. Die mittlere Fußgängergeschwindigkeit (einschl. Wartezeiten) kann bei 4 – 5 km/h angesetzt werden, die Radfahrgeschwindigkeit bei 12,8 – 16 km/h.

Für den Zugangswiderstand können bei einem guten Radfahrer-klima 6, ansonsten 8 Min. angesetzt werden.

Berücksichtigt man beide Faktoren, so errechnet sich ein zeitbezogener Schwellenwert von rd. 12 Minuten. Unterhalb dieser Entfernung geht die Mehrzahl der Menschen eher zu Fuß, und oberhalb wird eher Rad gefahren.

Schätzung der Verlagerungsmengen mit Elastizitäten

Bei Varianten, deren Änderungen überwiegend einen einzigen Verkehrsträger betreffen, kann auf ein aufwendiges EDV-Modell verzichtet werden, um die Wirkungstendenz zu bestimmen. Eine differenzierte Betrachtung des Verkehrsgeschehens erfordert jedoch den Einsatz eines modernen Verkehrsmodells.

Elastizitäten ermöglichen die Berechnung prozentualer Nachfrageänderungen, wenn relative Angebotsänderungen bekannt sind. Mit Elastizitäten lassen sich die aufwendigen Datenerfassungs- und Rechenschritte von Verkehrsmodellen teilweise vermeiden, die zur Berechnung der Verkehrsnachfrage und ihrer Veränderung bei Maßnahmen ansonsten erforderlich sind.

Reisezeit

Parameter zur Beschreibung der Angebotsveränderung von Maßnahmen, für die Elastizitätskoeffizienten geschätzt wurden, sind die verkehrsmittelspezifischen Reisezeiten und Kosten.

Die Reisezeiten umfassen Fahrzeiten und Zugangszeiten, beispielsweise Wartezeiten und Gehzeiten zur Haltestelle. Widerstände, beispielsweise beim Umsteigen, werden umgerechnet und durch Reisezeitveränderungen berücksichtigt.

Sinnvoll kann auch eine Unterscheidung von Personengruppen oder Fahrzwecken sein.

Bei Varianten, die unterschiedliche ÖPNV-Angebote enthalten, aber keine unterschiedlichen MIV- und Radverkehrsangebote, kann die Berechnung auf die Variation der ÖPNV-Reisezeit begrenzt werden.

Die Nutzung von Reisezeitelastizitäten basiert auf stark vereinfachende Annahmen über die Wirkung von Maßnahmen auf den Verkehr, wie sie zwar in der klassischen Verkehrsplanung üblich sind, jedoch auch kritisiert werden:

- Die einzige Wirkung einer Maßnahme sei die Verlagerung des Verkehrs zwischen Verkehrsmitteln.
- Die Angebotsveränderungen einer Variante betreffen nur einen einzigen Verkehrsträger
- Veränderungen von Kosten und Qualitäten fallen nicht ins Gewicht
- Das Niveau der Verkehrsnachfrage bleibt fest (kein induzierter Verkehr)
- Die räumliche Verteilung des Verkehrs bleibt fest (Annahme fester Quell-Ziel-Matrizen).

"Unelastische" Verkehrsteilnehmer sind Menschen ohne Wahlmöglichkeit ("captive riders"), Geschäftsleute, Berufstätige im Berufsverkehr, Schüler(-verkehr), Betreuungspersonen von Kindern, Nichtberufstätige sind wegen ihrer flexibleren Zeiteinteilung eher elastisch. "Notwendige Wege" weisen eher niedrige Elastizitäten auf, während Einkaufs- und Freizeitverkehr und verlagerbare Kurzstreckenwege höhere Elastizitäten aufweisen.

Mit Hilfe von Elastizitäten berechnet sich die Nachfrage nach der folgenden Formel:

$$N_{\text{Var}} = N_{\text{Bez}} (1 + (t_{\text{Var}} - t_{\text{Bez}}) / t_{\text{Bez}} * E)$$

N = Nachfragemenge (Var = Variante; Bez = Bezugsfall),

t = Reisezeit, E = Elastizität

Die Elastizitäten können nach Literatur- und Erfahrungswerten geschätzt bzw. angenommen werden.

Aufgrund der vorliegenden Daten erscheint als Mittelwert über alle Verkehrsmittel ein Wert von $-0,7$ realistisch, der Schätzung für den Fahrradverkehr fehlt allerdings die empirische Basis. Bei unelastischen Verkehren (z. B. Geschäftsfahrten) und kurzfristig sollte mit einem niedrigeren Wert gerechnet werden (z. B. $-0,3$), bei elastischen Verkehren und langfristig mit einem höheren Wert (z. B. $-1,0$).

Die verfügbaren Daten (insbesondere Goodwin/Jones 1989) deuten darauf hin, dass die Elastizität des ÖPNV eher höher liegt als beim MIV.

Vorgabewerte für Reisezeitelastizitäten

Verkehrsträger	Mittelwert	elastisch/ langfristig	unelastisch/ kurzfristig
MIV	-0,6	-0,9	-0,2
ÖPNV	-0,8	-1,1	-0,4
Rad	-0,7	-1,0	-0,3

Empfohlene Nachfrageelastizitäten für ÖV und MIV

Elastizitäten	ÖV- Stadt- verkehr	ÖV- Fern- verkehr	MIV- Stadt	MIV- Fern	PW- Bestand
ÖV-Angebot*	0.25/0.35	0.3/0.45			
ÖV-Preis**	-0.2/-0.3	-0.25/-0.4			
Einkommen	0.3/0.6	0.35/0.7	0.34	0.6/0.7	0.28
PW-Bestand	-0.4/-0.6		1.00	1.00	
Geschwindigkeit MIV	-0.7/-1.0		0.3/0.45	0.3/0.5	
PW-Kosten			-0.01	-0.03	-0.10
ÖV-Fahrzeit		-0.6/-1.0			

(*) Betriebsleistungen (Fahrzeugkilometer)

(**) Tarifindices

Setzt man die Reisezeitelastizität von $-0,3$ beim Fahrrad, bedeutet dies, dass bei einem Anstieg der Reisezeit auf einer bestimmten Relation um 100 % das Fahrradaufkommen auf dieser Verbindung um 30 % zurückgeht.

Zu- und Abnahmen bei Verkehrsverlagerungen

Aufgrund der Unterstellung, dass das Niveau des Verkehrs (Verkehrsaufkommen) durch eine untersuchte Maßnahme unverändert bleibt, führen die mit Hilfe des Elastizitätsansatzes durch das veränderte Verkehrsangebot ermittelten Zu- und Abnahmen eines Verkehrsmittels bei anderen Verkehrsmitteln zu Ab- und Zunahmen.

Dabei ist das Haus-zu-Haus-Angebot zu berücksichtigen, also einschließlich der Zugangswege zu den "Hauptverkehrsmitteln".

Um festzustellen, woher die verlagerten Verkehre kommen bzw. wohin sie verlagert werden, bietet sich ein vereinfachter Ansatz an:

Die Verlagerungsrichtung wird auf Basis von Substitutionstabellen⁷ geschätzt. Dabei wird die Nachfrage zur Bestimmung der Substitutionseffekte in drei Entfernungsklassen eingeteilt.

Da oft nur gesamtstädtische modal-split-Werte bekannt sind, muss zunächst die Aufteilung des modal split nach Entfernungsklassen erfolgen. Dies kann anhand von Entfernungsverteilungen aus anderen Städten erfolgen⁸.

Beispiele: wenn das Angebot im öffentlichen Verkehr durch die Einführung einer Stadtbahn insgesamt zu kürzeren Reisezeiten und höherem Komfort führt und damit verbessert wird, nimmt die Nachfrage nach ÖPNV zu und nach MIV und Radverkehr ab.

Wenn nach dem Stadtbahnbau ein verbessertes Radverkehrsangebot zur Stärkung des Bike-und Ride-Systems führt, nimmt die Bedeutung des Radverkehrs als Zubringerverkehrsmittel zu, und die Bedeutung anderer Zubringerverkehrsmittel (z. B. Zubringerbus zur Stadtbahn) ab.

⁷ In Anlehnung an Heimerl/Mann 1995

⁸ vgl. z. B. Heimerl/Mann 1995

Da sich die Fahrradnutzung trotz ähnlicher Infrastruktur und Reiseweiten aber von Ort zu Ort erheblich voneinander unterscheidet, erfolgt die Schätzung in zwei etwa gleich große Klassen, die die fahrradbezogene Einstellung der Bevölkerung eines Ortes widerspiegeln. Dort, wo der Radverkehrsanteil bereits höher ist, wird auch ein höheres Potential der Veränderung des Radverkehrsaufkommens (in beiden Richtungen!) erwartet als dort, wo ein größerer Teil der Bevölkerung das Fahrrad als Verkehrsmittel nicht nutzt.

Die Einteilung von Orten erfolgt nach ihrem gegenwärtigen modal split (Fahrradanteil über 14 % oder unter 14 %). Wenn keine örtlichen Daten vorliegen, ist eine Stadt der Kategorie "unter 14 %" zuzuordnen.

Bundesweit beträgt der Radverkehrsanteil (als "Hauptverkehrsmittel" an allen Fahrten und Fußwegen) etwa 10 %. Die meisten Städte haben Radverkehrsanteile unter 14 %.

Deutsche Städte mit Daten zu höheren Radverkehrsanteilen sind z. B. Münster, Dessau (22 %), Freiburg (19 %), Cottbus (18 %), und Bocholt (div. Quellen / SrV 1994).

Für den MIV wird empfohlen:

Distanzklasse	Kommunaler Radverkehrsanteil über 14 %		kommunaler Radverkehrsanteil unter 14 %	
	zum bzw. vom ÖPNV	zum bzw. vom Rad	zum bzw. vom ÖPNV	zum bzw. vom Rad
1 bis 4 km	1 / 3	2 / 3	2 / 3	1 / 3
2 4 - 8 km	3 / 5	2 / 5	4 / 5	1 / 5
3 über 8 km	1 / 1	0	1 / 1	0

Tab. 1 Substitutionstabelle für MIV-Maßnahmen

Für Radverkehrsmaßnahmen wird für alle Entfernungen empfohlen: $\frac{1}{2}$ vom bzw. zum ÖPNV, $\frac{1}{2}$ vom bzw. zum MIV.

Für den ÖV gilt:

Distanzklasse	Kommunaler Radverkehrsanteil über 14 %		kommunaler Radverkehrsanteil unter 14 %	
	zum bzw. vom Rad	zum bzw. vom MIV	zum bzw. vom Rad	zum bzw. vom MIV
1 bis 4 km	2 / 3	1 / 3	1 / 3	2 / 3
2 4 - 8 km	2 / 5	3 / 5	1 / 5	4 / 5
3 über 8 km	0	1 / 1	0	1 / 1

Quellenangabe (3./4. Spalte): Heimerl/Mann 1995

Tab. 2 Substitutionstabelle für ÖV-Maßnahmen

Entsprechend den ermittelten Fallzahlen wird die Bezugsmatrix modifiziert. Daraus resultierend bekommt man "neue" Quelle-Ziel-Beziehungen für den MIV, entsprechende Fahrgastdaten für den ÖV und für die Radverkehrsmengen.

Datenbeispiel für die Umrechnung von Modal Split-Werten zu Entfernungsklassen:

Verteilung der Wege nach Entfernungsklassen und Verkehrsmitteln nach KONTIV 89⁹:

Entfernungs-klasse	Fußwege [%]	Fahrrad-wege [%]	Pkw/MIV-Fahrten [%]	ÖV-Fahrten [%]
0 bis 4 km	94,6	82,4	38,5	31,2
4 bis 8 km	3,8	11,4	20,2	26,5
über 8 km	1,6	6,2	41,3	42,3

Aus dieser Wegeverteilung nach Entfernungsklassen und dem modal split einer Kommune bzw. Basisvariante wird der modal split nach Wegekassen ermittelt, wie in der folgenden Tabelle am Beispiel Freiburg dargestellt.

Modal split und mittlere Weglänge in Freiburg nach Entfernungsklassen					
Entfernungs-klasse	Fuß-wege [%]	Fahrrad-fahrten [%]	Pkw/MIV-Fahrten [%]	ÖV-Fahrten [%]	mittlere Weglänge [km]
0 bis 4 km	19,8	15,6	16,1	5,6	2,5
4 bis 8 km	0,8	2,2	8,5	4,8	6,8
über 8 km	0,4	1,2	17,4	7,6	9,8
gesamt:	21	19	42	18	7,9

⁹ KLOAS/KUNERT 1993: Vergleichende Auswertungen von Haushaltsbefragungen zum Personennahverkehr (KONTIV 1976,1982,1989); eigene Berechnungen

III.5 Bewertungsindikatoren

Einnahmen-Ausgaben-Rechnung

Für die Bewertung von Varianten ist der Vergleich der durch die Einnahmen-/Ausgabenrechnung ermittelten Kosten maßgeblich. Dabei werden jährliche Beträge ermittelt. Die jeweiligen Einzelpositionen sind getrennt nach Investitionskosten (Vermögenshaushalt), Betriebskosten und Unterhalt (Verwaltungshaushalt) darzustellen.

Da die Investitionen über einen längeren Zeitraum genutzt werden, errechnet sich der jährliche Betrag aus dem angenommenen Abschreibungszeitraum. Zur Absicherung der Ergebnisse kann es sich empfehlen, eine Sensitivitätsanalyse durchzuführen und verschiedene Abschreibungszeiträume anzusetzen (kurzfristige Nutzung vs. langfristige Nutzung).

Die weiteren Belastungen, insbesondere ökologische Auswirkungen, werden nicht (z. B. wie bei der Ermittlung der externen Kosten) monetär bewertet (in DM-Beträge umgerechnet), sondern direkt dargestellt.

Beispielsergebnisse für Kosten im Vergleich zu Variante 2		
	Variante 1	Variante 3
Investitionen (Abschreibungsbetrag) [Mio. DM p. a., relativ]	-1,30	+0,03
Betriebskosten und Unterhalt / Jährliche Ausgaben (Saldo) [Mio. DM p. a., relativ]	+1,50	-0,07

Verkehrsaufkommen

Die Kfz-Fahrleistungen und der Wegeanteil des nichtmotorisierten Verkehrs (Summe der Radverkehrs- und Fußverkehrsanteile am modal split) sind geeignete Indikatoren für die durch Verkehr entstehenden bzw. vermiedenen Belastungen.

Beispielergebnisse für errechnete Verkehrskenngrößen im Vergleich zu Variante 2			
		Variante 1	Variante 3
Kfz-Fahrleistungen (MIV)	Kfz-km/Tag	5.098	-11.744
MIV-Fahrten als Hauptverkehrsmittel	Anzahl/Tag	330	-310
ÖV-Fahrten als Hauptverkehrsmittel, also einschl. Bike + Ride	Anzahl/Tag	-727	581
Rad-Fahrten als Hauptverkehrsmittel, also ohne Bike + Ride	Anzahl/Tag	397	-271

Luftschadstoffe

Bei der Bewertung der Emissionen sollen folgende vor allem durch den Straßenverkehr beeinflusste Größen CO₂, NO_x, Kohlenwasserstoffe (HC) und Partikel berücksichtigt werden.

Die Emissionsberechnung kann mit Hilfe eines Emissionsmodells, z. B. CITAIR¹⁰ durchgeführt werden. Die für unterschiedliche Jahre aufgrund des fahrzeugtechnischen Fortschritts geeigneten Emissionsfaktoren der Kfz-Flotte werden durch das Umweltbundesamt laufend aktualisiert¹¹.

Ein vereinfachter Ansatz ist die Nutzung der jeweils vom Umweltbundesamt aktuell veröffentlichten Emissionsdatensätze.

Zur Bewertung der Schadstoffemissionen wird ein Ausgangszustand definiert und dafür sowie für jede Variante werden die Emissionen des Kfz-Verkehrs im Hauptstraßennetz für die Schadstoffe CO₂, NO_x, HC und Partikel in der Einheit Menge pro Jahr bestimmt.

Die Bewertung von Immissionen kann entsprechend vorgenommen werden. Die erforderlichen Daten lassen sich mit Hilfe eingeführter Standardsoftware (CITAIR oder IMMIS) berechnen.

Beispielergebnisse für errechnete Emissionen im Vergleich zu Variante 2		
	Variante 1	Variante 3
NO _x (t/Jahr, relativ)	1.1	-1.8
CO ₂ (t/Jahr, relativ)	96.8	-429.9
Partikel (t/Jahr, relativ)	0.0	-0.1
HC (t/Jahr, relativ)	-0.4	-0.4

¹⁰ CITAIR: Programmpaket zur Berechnung von Schadstoffemissionen und -immissionen an Stadtstraßen, Vers. 2.5 2000. Im Auftrag des Umweltbundesamtes, Berlin

¹¹ Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Vers. 1.2 1999. INFRAS AG im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin und der Bundesanstalt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern

Lärm

Für jede Variante sollen die Schallimmissionen für alle **relevanten** Straßenabschnitte in einem Bereich um das Planungsgebiet ermittelt werden. Die Beurteilungspegel können mit dem Screening-Modell IMMIS^{lärm} gemäß der RLS90 und Schall 03 berechnet werden. Bei der Berechnung werden die unterschiedlichen Bus- und Straßenbahnführungen und -frequenzen explizit berücksichtigt. Mit Hilfe eines geeigneten Grafikverfahrens kann eine Netzdarstellung der berechneten Beurteilungspegel erfolgen.

Zur Gesamtbewertung werden zwei Lärmkennziffern (LKZ) berechnet. Dazu werden die Differenzen zwischen dem Immissionswert eines Abschnitts (P_i) zu Grenzwert (P_G) und Leitwert (P_L) getrennt gewichtet mit der Länge (L_i) und einem Betroffenheitsmaß bzw. einer Maßzahl für die Gebietsempfindlichkeit (ρ_i) addiert gemäß folgendem Algorithmus:

$$\text{Lärmkennziffer I: } LKZ_{\text{Grenzwert}} = \sum_i L_i * \rho_i * (P_i - P_G) \quad \Bigg|$$

$$\text{Lärmkennziffer II: } LKZ_{\text{Leitwert}} = \sum_i L_i * \rho_i * (P_i - P_L) \quad \Bigg|$$

Dabei wird der jeweilige Summand auf den Wert Null gesetzt, wenn die Differenz aus P_i und P_G bzw. P_L negativ wird.

Der Wichtungsfaktor ρ kann entweder als Anzahl der potentiell Betroffenen Personen oder klassifiziert (z. B. 1=niedrige Empfindlichkeit, 3=hohe Empfindlichkeit) angegeben werden.

Die Grenz- und Leitwerte der Lärmbelastung orientieren sich an Werten der DIN 18005 für Kerngebiete und allgemeine Wohngebiete. Der Grenzwert beträgt dabei **65 dBA**, der Leitwert beträgt **55 dBA**.

Beispielergebnisse für errechnete Lärmkennziffern im Vergleich zu Variante 2		
	Variante 1	Variante 3
Lärmkennziffer I (Grenzwert)	638	134
Lärmkennziffer II (Leitwert)	313	-191

Flächenbedarf verschiedener Verkehrsmittel

Verkehrsflächen werden zum Fahren, Gehen und als Aufenthaltsfläche (Parken und Verweilen) genutzt. Die **Größe** der Verkehrsflächen ist ein Indikator für die Versiegelung des Bodens. Außerdem sind die Flächen anderen, konkurrierenden Nutzungen entzogen. Die **Intensität der Nutzung** dieser Flächen durch den fließenden oder ruhenden Verkehr steht als Indikator für "Trennwirkung", Versiegelung und Verkehrsbelastungen.

Die Flächenbewertung umfasst:

a) Flächenangebot:

- die Fahrbahnfläche (angebotene Straßenfläche zum Fahren)
- die Stellplatzfläche (Straßen- und Grundstücksflächen zum Parken)

b) Flächennutzung:

- durch den fließenden Verkehr (Trennwirkung)
- durch den ruhenden Verkehr (Versiegelung).

Die Flächen dienen dem motorisierten und nichtmotorisierten Verkehr. Sie umfassen neben Straßen und Gehwegen auch Erschließungsflächen auf anderen öffentlichen Grundstücken, öffentliche Parkplätze, private Parkplätze, private Straßen und Wege sowie "Nebenflächen", z. B. Betriebshöfe, Straßenbahnflächen etc.

Flächennutzung durch den fließenden Verkehr

Der zeitbewertete Flächenbedarf einer Person wird als Produkt aus der momentanen Flächenbeanspruchung pro Person mit einem spezifischen Verkehrsmittel und der Dauer des Transportvorgangs berechnet.

$$F [m^2 * h/P] = F [m^2/P] * \frac{s [km]}{v [km/h]}$$

F = Fläche; h = Stunde; P = Person; s = Weg; v = Geschwindigkeit

Spezifische Daten zur Flächennutzung durch den fließenden Verkehr	
Verkehrsmittel	m ² h / P
Fuß	1,7
Fahrrad	2,8
Pkw	28,3
Bus auf eigener Spur	12,3
Bus in Mischspur	1,3
Gelenkbus auf eigener Spur	8,0
Straßenbahn	9,8
S-Bahn	1,7
ÖPNV (gesamt)	2,8
m ² h / Kfz	
Lkw	395,0
Sattelzug	417,0

Der in einem Zeitraum (z. B. ein Tag) entstehende Flächenverbrauch errechnet sich aus dem zeitbewerteten Flächenbedarf einer Person mit einem Verkehrsmittel [m²h/P] multipliziert mit dem verkehrsmittelspezifischen Aufkommen [Personen/Tag].

$$F [m^2 * h/Tag] = F [m^2 * h/P] * \text{Aufkommen [P/Tag]}$$

Beispielergebnisse für die Flächenbeanspruchung durch den fließenden Verkehr im Vergleich zu Variante 2 [in m ² h/Tag]							
Variante	Wege-klasse	Tram	Bus	S-Bahn	Pkw	Rad	Gesamt
Variante 1	0 bis 4 km	-6844	1432	343	1397	654	-3017
	4 bis 8 km	-805	1494	550	2077	270	3586
	über 8 km	-1985	415	54	5848	200	4532
	gesamt	-9633	3341	946	9322	1124	5100
Variante 2	0 bis 4 km	0	0	0	0	0	0
	4 bis 8 km	0	0	0	0	0	0
	über 8 km	0	0	0	0	0	0
	gesamt	0	0	0	0	0	0
Variante 3	0 bis 4 km	1350	-130	226	-1309	-446	-308
	4 bis 8 km	4490	-439	658	-1953	-186	2569
	über 8 km	212	-274	128	-5504	-136	-5574
	gesamt	6052	-843	1011	-8766	-768	-3313

Flächennutzung durch den ruhenden Verkehr

Die spezifischen Werte für den ruhenden Verkehr errechnen sich aus dem momentanen Flächenbedarf eines geparkten Fahrzeugs (einschließlich der dazugehörenden Bewegungsflächen) und der jeweiligen Aufenthaltsdauer.

Ansatz zur Flächennutzung für den ruhenden Verkehr	
Verkehrsmittel	momentan ¹⁾ [m ² /P]
Gehen	-
Fahrrad	2,1
Pkw	11,8
Bus	4,8
Straßenbahn	5
S-Bahn	3,2
	momentan ²⁾ [m ² /Fz]
Lkw	27,5
Sattelzug	45

¹⁾ Werte nach HEINE/PENN-BRESSEL 1995

²⁾ Quelle: StVZO (ohne Breitenzuschläge)

Beispielergebnisse für die Flächenbeanspruchung durch den ruhenden Verkehr im Vergleich zu Variante 2 [in m ² h]						
Verkehrsmittel	Variante 1		Variante 2		Variante 3	
	Abstell- plätze*	Parkplätze am Ziel	Abstell- plätze*	Parkplätze am Ziel	Abstell- plätze*	Parkplätze am Ziel
Fahrrad	7622	6670	0	0	10157	12247
Pkw	40392	31086	0	0	-37944	-29202
Bus	-1381	0	0	0	466	0
Straßen- bahn	0	0	0	0	739	0
gesamt	46633	37756	0	0	-26582	-16955

* Abstellplätze an der Wohnung bzw. auf dem Betriebshof

Fahrbahnflächenangebot

Die Fahrbahnfläche errechnet sich aus der Länge des Straßennetzes und der Straßenbreite, ohne die zum Parken genutzten Flächen. Da Einzeldaten über Fahrspurbreiten und über die Art der Fahrbahnen (bzw. Verkehrsberuhigung) im Nebenstraßennetz in der Regel nicht zur Verfügung stehen, wird dieser Indikator nur für die belastungsrelevanten Straßenabschnitte ermittelt, für die auch die Lärmimmissionsrechnungen erfolgen. Dabei wird vereinfacht von einer einheitlichen Fahrspurbreite (3,25 m) ausgegangen.

Das Flächenangebot für den fließenden Verkehr ergibt sich also durch die Länge in km x Anzahl der Fahrspuren x 3,25 m.

Stellplatzflächenangebot

Das Flächenangebot für den ruhenden Verkehr ist die zum Parken angebotene Stellplatzfläche für den gesamten Fahrzeugverkehr. Dabei sind private und öffentliche Stellplatzflächen, auch im Nebenstraßennetz, zu berücksichtigen. Die Übersicht über die in einem Gebiet vorhandenen Stellplätze kann wegen des Anteils an privaten Stellplätzen (Tiefgaragen) aufwendige Recherchen (Schätzungen oder Zählungen) erfordern. Die Berücksichtigung des Radverkehrs kann auf den öffentlichen Raum beschränkt werden.

Beispielergebnisse für errechnete Stellplatzflächen im Vergleich zu Variante 2						
Verkehrsart	Variante 1		Variante 2		Variante 3	
	Anzahl Stell- plätze	Fläche [m2]	Anzahl Stell- plätze	Fläche [m2]	Anzahl Stell- plätze	Fläche [m2]
Fahrrad	0	0	0	0	1000	1800
Pkw	330	5181	0	0	-310	-4867
gesamt		5181		0		-3067

Zum Vergleich der Varianten untereinander müssen jedoch nur die Variantenunterschiede ermittelt werden. Soweit Stellplatzzahlen nicht vorliegen und nicht mit vertretbarem Aufwand ermittelbar sind, kann die Stellplatzfrage bei der Bewertung von Varianten auf die qualitative Fragestellung reduziert werden, ob die Variante darauf abzielt, mehr, gleich viele oder weniger Kfz-Stellplätze anzubieten als in der Basisvariante.

Siedlungsstruktur des städtischen Verkehrs

Es ist davon auszugehen, dass eine hohe **Nutzungsdichte** (z. B. gemessen als Einwohner-Arbeitsplatz-Dichte oder als Siedlungsflächenbedarf) einer Stadt und Nutzungsmischung tendenziell zu einer "Stadt der kurzen Wege" und damit zu einer Verringerung des Verkehrsaufwands führen. Indikator für die Siedlungsstruktur ist der Siedlungsflächenbedarf als Quotient aus m^2 Siedlungsfläche pro Einwohner. Je geringer der Siedlungsflächenanteil ausfällt, um so verträglicher erscheint eine Stadt.

Mobilitätsangebot im ÖV ("Grundversorgung")

Im Gegensatz zu den Individualverkehrsmitteln, die bestimmte körperliche Fähigkeiten, Führerschein, Fahrzeugverfügbarkeit und Fahrtauglichkeit voraussetzen, bilden öffentliche Verkehrsmittel mit ihrer fahrplangebundenen Grundversorgung ein Mobilitätsangebot, das auch Individualverkehrsteilnehmern bei Bedarf als "Rückfallebene" zur Verfügung steht.

Die Bewertung des öffentlichen Verkehrsangebots erfolgt dabei unter zwei Aspekten: die angebotenen Sitz- und Stehplätze und die angebotenen Fahrtmöglichkeiten. Sowohl das Platzangebot wie auch die Haltestellenabfahrtszahl sind sinnvolle Indikatoren, wenn sie sowohl räumlich als auch zeitlich den zumindest potentiellen Nachfragewünschen der Bevölkerung entsprechen.

Die quantitativen Rechnungen zur Variantenbewertung werden auf einfach zu ermittelnde Indikatoren beschränkt:

Merkmal/Leitgrößen	Ausprägung/Leitwert/Bezug
Nutzungsdichte	m ² Siedlungsfläche / Einwohner
ÖPNV-Platzangebot	Platz-km
ÖPNV-Haltestellenabfahrtsdichte	Abf. * Hst. / km ² Siedlungsfläche

Beispielergebnisse für ÖPNV-Angebotskennziffern im Vergleich zu Variante 2				
Leitgröße	Bezug	Variante 1	Variante 2	Variante 3
ÖPNV-Platzangebot	Platz-km	+21.874.910	0	-13.398.420
ÖPNV-Haltestellenabfahrtszahl	Abf. * Hst./Jahr	+33.000	0	-198.000

Sozialverträglichkeit

Das Kriterium Sozialverträglichkeit ist vielschichtig. Dabei sind unterschiedliche Rollen von Bedeutung: als Benutzer (Verkehrsteilnehmer) und als Betroffene.

So sollte einer der Bewertungspunkte die Frage sein, ob Benutzer und Betroffene in Entscheidungsprozesse eingebunden werden, z. B. mittels Fahrgastbeirat, Bürgerinitiative, Einbindung von Anwohnern, Einzelhandel, Verbänden usw.

Aufgrund des hohen Aufwands der Datenbeschaffung kann in der Regel nur eine qualitative Bewertung erfolgen. Deshalb werden im Rahmen der Variantenbewertung fünf Aspekte qualitativ geprüft:

- die Förderung der Fahrradnutzung
- die Fußgängerfreundlichkeit einer Maßnahme
- die Verkehrssicherheit (Unfallverhütung),
- die Einbindung von Betroffenen in die Planung
- die Veränderung des Kfz-Bestands.

Indikatoren für die Sozialverträglichkeit einer Maßnahme	
Merkmal	Beurteilung einer Zunahme
Fahrradfreundlichkeit	positiv
Fußgängerfreundlichkeit	positiv
Planungspartizipation (Betroffenenbeteiligung)	positiv
Vermeidung von Unfällen	positiv
Kfz-Bestandsveränderung	negativ

In vielen Fällen lässt sich aus dem Konzept der Varianten nicht unmittelbar abschätzen, ob bzw. in welcher Richtung sich die abzuschätzenden Merkmale verändern. Um spekulative Bewertungen zu vermeiden, sollten nur die klar erkennbaren Wirkungen angeführt werden. Dies war in folgendem Beispiel nur in einem Punkt der Fall:

Beispielergebnisse für die Sozialverträglichkeit der Varianten			
Merkmal	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Fahrradfreundlichkeit	nicht erkennbar	nicht erkennbar	Zunahme
Fußgängerfreundlichkeit	nicht erkennbar	nicht erkennbar	nicht erkennbar
Planungspartizipation	nicht erkennbar	nicht erkennbar	nicht erkennbar
Unfallvermeidung	nicht erkennbar	nicht erkennbar	nicht erkennbar
Kfz-Bestandsverringerung	nicht erkennbar	nicht erkennbar	nicht erkennbar

III.6 Ergebnisaufbereitung

Darstellungsaufgabe

Damit die mit den LCTP-Rechnungen gewonnenen Informationen verstanden und effektiv genutzt werden können, sind die für die Varianten errechneten Ergebnisse nutzergerecht aufzubereiten und darzustellen.

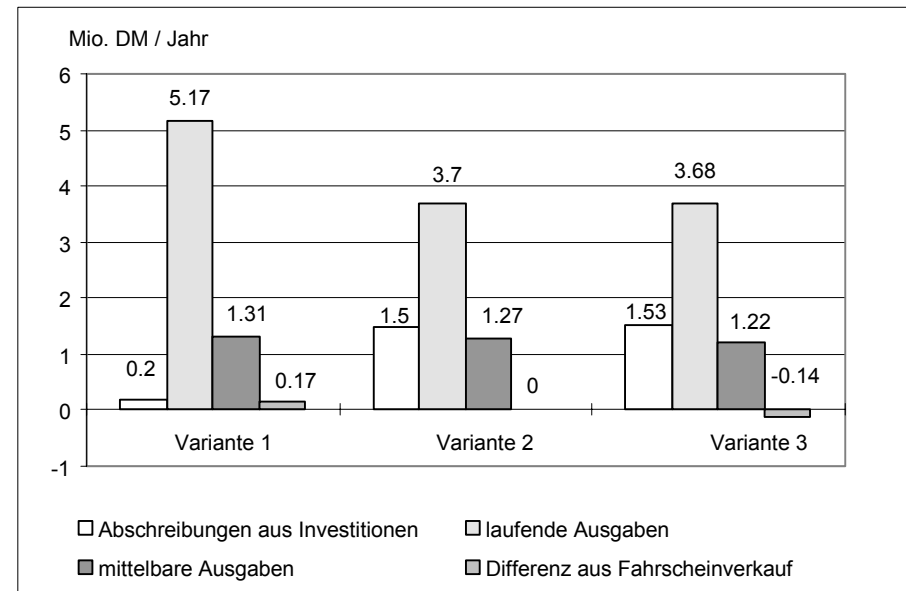
Die Darstellung kann in tabellarischer Form und in grafischer Form erfolgen.

Ergebnistabellen sind umso leichter lesbar, je klarer die Beschriftungen sind und je weniger Felder sie enthalten.

Ergebnisgrafiken (z. B. Säulen- und Tortendiagramme) sind insbesondere im Hinblick auf die Skalierung so zu gestalten, dass die Relationen transparent und die Unterschiede der Varianten deutlich dargestellt werden.

Absolut- und Differenzwerte

Während die Betrachtung des Haushaltsvolumens und der Struktur mit dem LCTP-Tableau erfolgen kann, kann die Variantenbewertung mit Absolut- oder Differenzwerten erfolgen. Durch eine Differenzwertdarstellung lassen sich Unterschiede leichter erkennen. Durch die Vorzeichen +/- ist zu erkennen, ob die Varianten im Vergleich zur Bezugsvariante, die mit "0" neutral bewertet wird, höher oder niedriger ausfallen.



Verhältniszahlen

Zum Verständnis der relativen Ergebnisse kann die Bildung von Verhältniszahlen sinnvoll sein. Hier bietet es sich an, Ergebniszielgrößen (z. B. eingesparte MIV-Fahrten/Jahr) ins Verhältnis zum entsprechenden Aufwand zu setzen (DM/Jahr).

Skalierung

Da es - je nach Struktur der Variante - bei einzelnen Ergebnissen nur sehr geringe Ergebnisunterschiede geben kann, bietet es sich an, die Ergebniswerte nicht nur in absoluten Größenordnungen darzustellen, sondern **zusätzlich** mit Hilfe einer Skala zu normieren, die eine Darstellung der für einzelne Varianten ermittelten Kenngrößen ermöglicht.

Eine solche Möglichkeit bietet die Punktebewertung. Dabei wird die Ergebnisausprägung eines Merkmals (z. B. Immissionskennziffer) der Basisvariante mit Null bewertet. Die maximale Differenz zwischen dieser Basisvariante und der Variante mit dem geringsten bzw. größten Kenngrößenwert wird mit einem absoluten Wert von (z. B.) 5 bewertet, also +5 als günstigstes Ergebnis bzw. -5 als schlechtestes Ergebnis. Die weiteren Varianten werden entsprechend der jeweiligen Ergebnisausprägung in dieser Skala bewertet. Die Bewertung wird getrennt für alle ermittelten Kenngrößen durchgeführt.

Das folgende Beispiel zeigt einen Gesamtüberblick über die Ergebniskenngrößen einer Variantenrechnung

Ergebniswerte der Variantenberechnung							
			Variante 1	Variante 3	Variante 1	Variante 2	Variante 3
	Leitgröße	Bezug	Ergebnisdifferenz zu Variante 2		Punktebewertung/Skalenwert		
Kosten							
1	Investitionen (Abschreibungsbetrag)	Mio. DM p.a.	-1,30	+0,03	+5,0	0	-0,2
2	Betriebskosten und Unterhalt (Saldo)	Mio. DM p.a.	+1,50	-0,07	-5,0	0	+0,5
Verkehrsbelastung							
3	Kfz-Fahrleistung	Kfz-km (DTV)	+5.098	-11.744	-2,2	0	5,0
4	Fußwege und Radfahrten	Wege/Tag (Matrix)	+397	-271	5,0	0	-3,4
Luftschadstoffemissionen							
5	NO _x	(t/Jahr)	1,1	-1,8	-5,1	0,0	2,1
6	CO ₂	(t/Jahr)	96,8	-429,9	-1,2	0,0	5,0
7	Partikel	(t/Jahr)	0	-0,1	-2,9	0,0	5,0
8	HC	(t/Jahr)	-0,4	-0,4	4,0	0,0	5,0
Schadstoffimmissionen							
9	Schall - Grenzwert	Lärmkennziffer	638	134	-5,0	0	-1,1
10	Schall - Leitwert	Lärmkennziffer	313	-191	-5,0	0	3,0
Flächen							
11	Flächenbeanspruchung Fließender Verkehr	m² h	5.100	-3.313	-4,3	0	5,0
12	Flächenbeanspruchung Ruhender Verkehr	m² h	84.389	-43.537	-5	0	4,5
13	Straßenfläche zum Fahren	m²	*	*	0	0	0
14	Straßenflächen zum Parken	m²	5.181	-3.067	-5,0	0	3,0
Sozialverträglichkeit							
15	Nutzungsichte	Siedlungsfläche in m²/Ew.	*	*	0	0	0
17	ÖPNV-Platzangebot	Platz-km (Mio./Jahr)	+21,8	-13,4	5,0	0,0	-3,1
18	ÖPNV-Haltestellenabfuhrsdichte	Abf. *Hst./Jahr	+33.000	-198.000	0,8	0,0	-5,0
Siedlungsstruktur und Daseinsvorsorge							
19	Fahrradfreundlichkeit	Beschreibung	nein	ja			
20	Fußgängerfreundlichkeit	Beschreibung	*	*			
21	Planungspartizipation	Beschreibung	*	*			
22	Unfallvermeidung	Beschreibung	*	*			
23	Kfz-Bestandsverringerung	Beschreibung	*	*			

n:\pool\prj\lctp.425\grafik\ubalctp.xls

n:\pool\prj\lctp.425\grafik\luba\lctp.xls