

Systematische Wirkungsanalysen umwelt- bezogener verkehrspolitischer Massnahmen

Vorstudie

Forschungsauftrag:	Nr. 11/91
Forschungsstellen:	Jenni + Gottardi AG, Beratende Ingenieure, Zürich Synergo, Planung und Projektmanagement, Zürich
Bearbeitung:	Dr. Giovanni Gottardi und Peter Güller unter Mitarbeit von Roberto De Tommasi
Begleitende Kommission:	VSS-Kommission 171

April 1992

Inhaltsverzeichnis

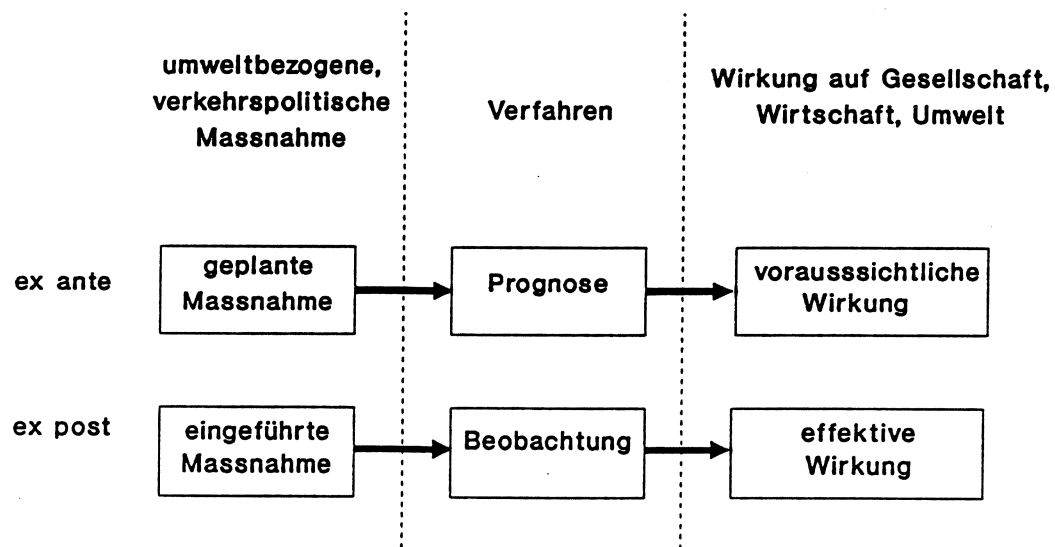
1. Einleitung	1
1.1 Was kann von Wirkungsanalysenerwartet werden?	2
1.2 Zusammenhang zwischen Zweckmässigkeitsprüfung und Wirkungsanalyse	3
2. Aufgabenstellung, Untersuchungsziele	4
2.1 Aufgaben der Vorstudie	5
2.2 Aufgaben der Hauptstudie	5
3. Wirkungsverläufe, Zusammenhänge	7
3.1 Systemanalytischer Ansatz	7
3.2 Komplexität und Differenziertheit der Wirkungen	8
3.3 Umweltpolitisch motivierte Verkehrsgestaltung als Ausgangspunkt	9
3.4 Ansatzstellen umweltbezogener Massnahmen der Verkehrspolitik	10
3.5 Der Verkehrsbeeinflussung dienliche Strategien und Aktionsbereiche	11
3.6 Bilanzierung zwischen der Empfindlichkeit von Wirtschaft und Gesellschaft auf solche Massnahmen und den aus ihnen ableitbaren Gewinnen	13
3.7 Verteilungswirkungen und die Frage nach der "Opfersymmetrie"	14
3.8 Neben- und Folgewirkungen, die letztlich wieder umweltrelevant sind	15
3.9 Beispiele von Wirkungsketten, die in der Hauptstudie näher zu analysieren sind	15
4. Methodische Ansätze	19
4.1 Wirkungsweise ex ante - die Domäne der Modelle	19
4.1.1 Verkehrsmodelle zur ex ante Abbildung der Auswirkungen von Massnahmen auf das Verkehrsgeschehen	19
4.1.2 Modelle zur Ermittlung des Beitrags zur Reduktion der Umweltbelastung	20
4.1.3 Erreichbarkeitsmodelle zur Abschätzung der Wirkungen auf die Bodennutzung, Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung	21
4.1.4 Abschätzung weiterer Wirkungen des Verkehrs auf Wirtschaft und Gesellschaft	22
4.2 Ex post Analysen, Erfolgskontrollen	22
4.2.1 Die Stellung der Wirkungsanalyse im Kontext der Erfolgskontrolle von Projekten	22
4.2.2 Arten der Erfolgskontrolle	24
4.2.3 Methoden der Zielerreichungs- und Effizienzkontrolle	25
4.2.4 Im speziellen: Die Methoden der ex post Wirkungsanalyse	29
4.2.5 Instrumente der Wirkungsanalyse	30
4.2.6 "Expertensysteme"	32
5. Vorschlag für den Aufbau der Hauptstudie	33
Anhang 1	37
Vorläufige Literaturoswertung über Primär- und Sekundärwirkungen von Verkehrsmassnahmen auf Wirtschaft, Gesellschaft und Siedlung	
Anhang 2	40
Beispiele für die ex post Ermittlung des Verkehrsgeschehens und der Umweltbelastung als Folge von Massnahmen	

1. Einleitung

Entscheide über die Einführung verkehrsplanerischer oder verkehrstechnischer Massnahmen werden aufgrund von Abschätzungen oder Erwartungen über die voraussichtlichen Wirkungen getroffen. Zu diesem Zweck wurden im Laufe der Zeit verschiedene Prognosetechniken entwickelt und verfeinert, welche es erlauben, die Zielerfüllung und Zweckmässigkeit einer geplanten Massnahme abzuschätzen. Der **Vorhersage** der Wirkungen geplanter Massnahmen (bevor sie eingeführt sind, im Fachjargon: ex ante, vgl. Abb. 1), wird ein grosser Stellenwert beigemessen, was im Aufwand zum Ausdruck kommt, mit dem Vorhersage-Instrumentarien entwickelt werden.

Der zunehmende umweltpolitische Problemdruck hat aber auch die Wirkungsanalyse der Massnahmen **im nachhinein** (im Fachjargon: ex post) gesteigert; vor allem bei einschränkenden und damit verkehrspolitisch umstrittenen Massnahmen wird Gewähr für eine bestimmte Effektivität und Effizienz verlangt. Es werden vermehrt Erfolgskontrollen gefordert. Von ihnen wird der Nachweis eines zielgerichteten, effizienten Massnahmeneinsatzes erwartet. Dabei wird auch oft die Verträglichkeit der umweltbezogenen Massnahmen aus wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Sicht postuliert; die Wirkungsanalysen beziehen sich somit nicht nur auf die gesteckten Umweltschutzziele, sondern auch auf **Neben- und Folgewirkungen** in andern Bereichen.

Abb.1-1: Zusammenhang Massnahme/Wirkung im zeitlichen Konnex



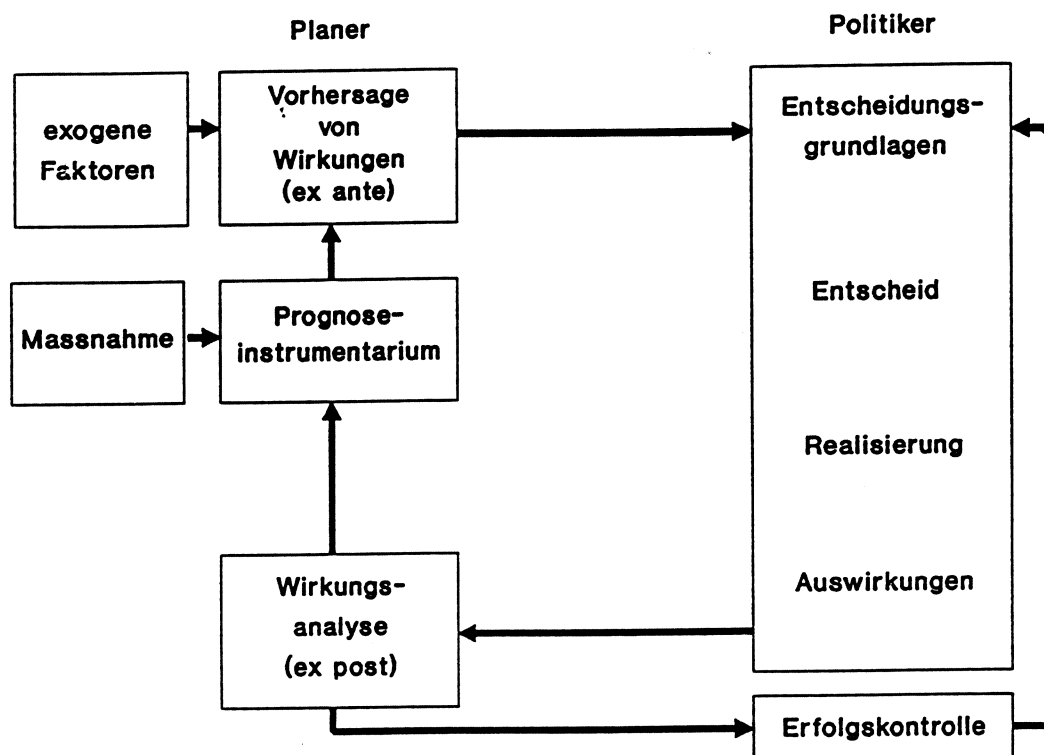
Interessanterweise werden verhältnismässig wenig Anstrengungen unternommen, um **systematisch** die Wirkungen und die Zielerfüllung zu erfassen, die das verkehrspolitische Handeln effektiv gehabt hat (ex post, Abb. 1). Bisher wurde offenbar davon ausgegangen, dass die einmal prognostizierten Wirkungen auch tatsächlich eingetroffen sind. Dabei sollte jedoch beachtet werden, dass jede Prognose auf

festgelegten exogenen Faktoren basiert, welche ebenfalls mit Unsicherheit behaftet sind.

1.1 Was kann von der Wirkungsanalyse erwartet werden?

Für den **Entscheidungsträger** müsste es eigentlich von Interesse sein, aufgrund einer Wirkungsanalyse zu erfahren, ob sich seine Erwartungen bestätigen (Erfolgskontrolle). Er würde damit in die Lage versetzt, zukünftig noch besser zielkonforme Entscheidungen über verkehrspolitische Massnahmen zu treffen, die richtigen Prioritäten zu setzen und damit einen effizienten Mitteleinsatz sicherzustellen. Der **Planer** könnte auf der Grundlage solcher Wirkungsanalysen wichtige Erkenntnisse für den Planungsprozess und Prognosen gewinnen.

Abb. 1-2: Zusammenhang Planungsprozess/Wirkungsanalyse



Mitverantwortlich an diesem geringen Interesse, aber auch am ungenügenden Kenntnisstand über die effektiven Wirkungen, mag der bisher fehlende politische Druck für systematische Erfolgskontrollen sein, sicher aber auch die Tatsache, dass sich die Wirkungen meist erst im Laufe der Zeit einpendeln und dass sich während dieser Zeit oft Wirkungen anderer Massnahmen überlagern. Damit sind die gesuchten Wirkungen nur anhand spezieller, meist recht aufwendiger Verfahren überhaupt mess- und zuordnungsbar.

1.2 Zusammenhang zwischen Zweckmässigkeitsprüfung und Wirkungsanalyse

Seit einiger Zeit werden vor allem im Zusammenhang mit Entscheiden über grössere Verkehrsinfrastrukturprojekte umfassende Zweckmässigkeitsprüfungen vorgenommen. Dabei geht es um die Frage, ob ein Projekt - gesamthaft betrachtet - besser oder eben zweckmässiger ist als der Verzicht, aber auch um die Gegenüberstellung verschiedener Projektvarianten.

Zweckmässigkeitsprüfungen beinhalten **Bewertungsverfahren**, welche sich ihrerseits auf die qualitativen Eigenschaften und quantifizierbaren **Auswirkungen** eines Projektes abstützen.

Diese Verfahren haben zum Ziel, sämtliche dem Projekt zuzuordnenden Wirkungen zu berücksichtigen. Tatsächlich sind die zur Anwendung gelangenden Bewertungsverfahren (Kosten-Nutzen-Analyse, Nutzwertanalyse, Vergleichswertanalyse etc.) sehr weit entwickelt und ausgeprüft. Sie alle stützen sich ebenfalls auf die Abschätzung der durch das Projekt ausgelösten Wirkungen. Analog den Wirkungen verkehrssteuernder Massnahmen umfassen die Wirkungen von Infrastrukturmassnahmen die Bereiche Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft und ebenfalls entsprechend ist das Wissensdefizit bezüglich Quantifizierung der Wirkungen.

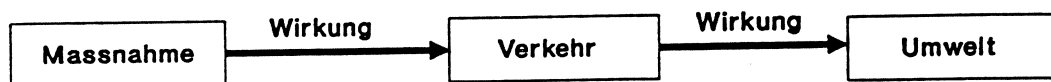
2. Aufgabenstellung, Untersuchungsziele

Der Wirkungsmechanismus Massnahme --> Verkehr --> Umwelt/Gesellschaft/ Wirtschaft wird heute als **vernetztes System** betrachtet. Im Rückblick können bezüglich Auswirkungen verkehrlicher Massnahmen unterschiedliche Phasen festgestellt werden, in welchen die damalige Denkweise und Problembetrachtung zum Ausdruck kommt, die sehr vereinfacht wie folgt charakterisiert werden können:

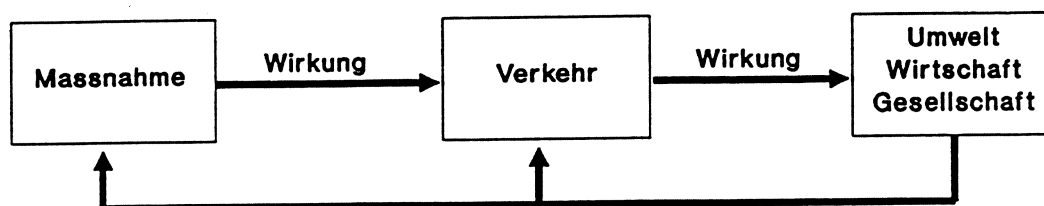
Bis Ende der 60-Jahre stand die Verkehrsplanung unter dem Eindruck der Wachstumseuphorie. Im Vordergrund standen Schaffung ausreichender Transportkapazitäten, hohe Verkehrssicherheit und verbesserte Erreichbarkeiten.



Die 70- und vorallem die 80-Jahre standen vorwiegend unter dem Eindruck des Umweltschutzes. Die negativen Auswirkungen einer überbordenden Verkehrszunahme sollten möglichst reduziert werden.



Seit einiger Zeit, und das gilt auch für die vorliegende Forschungsarbeit, erfolgt eine gesamtheitliche Betrachtung, die das Zusammenspiel von Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft einbezieht.



Der Einbezug der Wirkungen von Verkehrsmassnahmen auf Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt **insgesamt**, wie es in Zweckmässigkeitsprüfungen postuliert wird, wäre ein sehr anspruchsvolles Forschungskonzept. Deshalb ist zunächst die Rolle des Verkehrs im System Wirtschaft/Gesellschaft/Umwelt darzustellen, um festzulegen, welche **Teilbereiche** in die "Systematischen Wirkungsanalysen" auf-

genommen werden. Entsprechend sind auch die umweltrelevanten verkehrspolitischen Massnahmen abzugrenzen, welche in die Forschungsarbeit einzubeziehen sind. Von der vorbereitenden VSS-Kommission 171 wurde entschieden, den konkreten Forschungsumfang und den Forschungsablauf im Rahmen einer Vorstudie abklären zu lassen. Die Ergebnisse dieser Vorstudie sind Gegenstand des vorliegenden Berichtes.

2.1 Aufgaben der Vorstudie

(1) Darstellung der Rolle des Verkehrswesens im System Wirtschaft/Gesellschaft/Umwelt

- betriebs- und volkswirtschaftliche Bedeutung, z.B. Logistik, Erreichbarkeit, Verkehr als Wirtschaftsfaktor, Konsum von Verkehrsleistung, Arbeitsplätze, Freizeitorte.
- gesellschaftliche Bedeutung, z.B. hoher Stellenwert der individuellen Mobilität, unterschiedliche Mobilitätschancen verschiedener sozialer Gruppen, gleiche Lebensbedingungen für alle.
- umweltpolitische Bedeutung, z.B. Handlungsbedarf für die Einhaltung der gesetzlichen Rahmenbedingungen, untere Grenze der Mobilität.

(2) Konkretisierung des Forschungsinhaltes für die Hauptstudie

- zweckmässige Gliederung der Hauptstudie.
- Wahl der umweltbezogenen verkehrspolitischen Massnahmen, die in die Hauptstudie einzubeziehen sind.

2.2 Aufgaben der Hauptstudie

Ausgehend von den in der Praxis angewandten Wirkungsanalysen verfolgt die an die Vorstudie anschliessende Hauptstudie zwei Ziele:

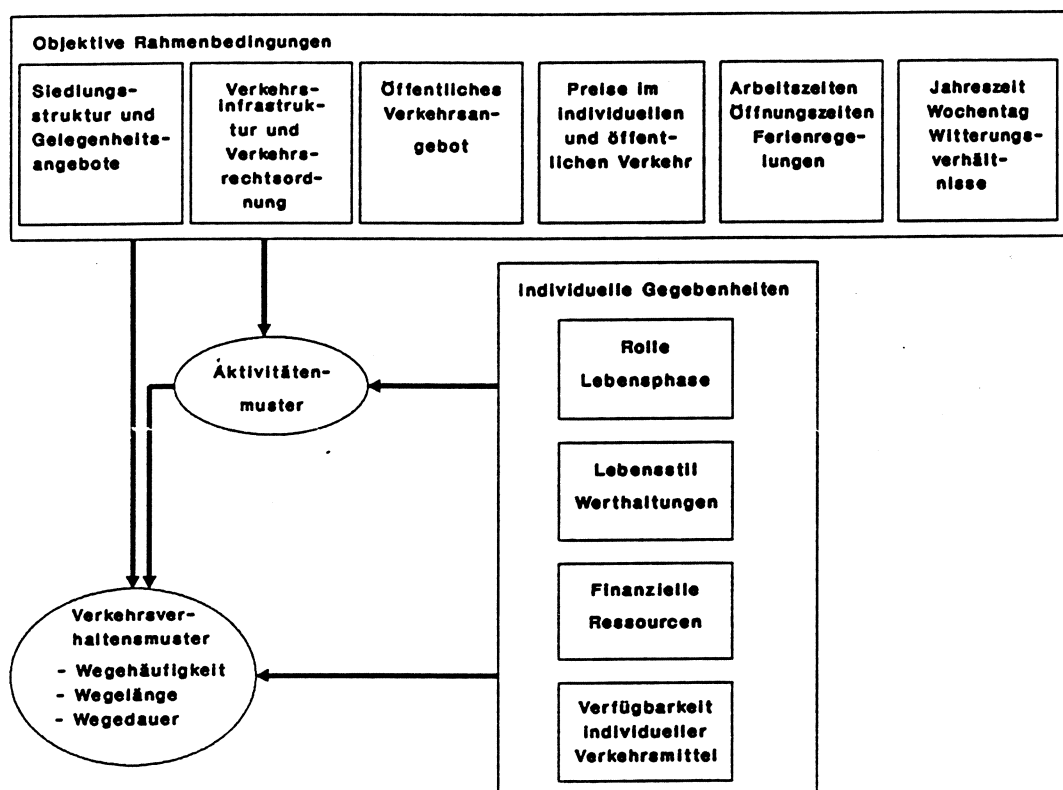
- (1) Die Wirkung umweltbezogener verkehrspolitischer Massnahmen und die Methoden für deren Analyse besser kennen zu lernen und zwar
 - a) vorausschauend, d.h. im Sinne einer Prognose (ex ante)
 - b) effektiv, d.h. nach ihrer Einführung (ex post).
- (2) Methodische Hilfen entwickeln für die praktische Durchführung von ex ante und ex post Abschätzungen der Wirkungen umweltbezogener verkehrspolitischer Massnahmen sowie Ergänzung und Vertiefung der Kenntnisse über die effektiven Wirkungen solcher Massnahmen.

Zum einen soll damit das vorhandene Wissen betreffend Wirksamkeit umweltbezogener verkehrspolitischer Massnahmen **vergleichend** dargestellt werden. Es interessieren vor allem auch die Möglichkeiten und Grenzen der **Übertragung von**

Erfahrungswerten auf andere Situationen. Zum anderen soll die Forschungsarbeit Angaben zur Effektivität und Effizienz von Massnahmen liefern, dies vorallem vor dem Hintergrund der verkehrspolitischen Diskussion und der Akzeptanz von Massnahmen in der Bevölkerung. Zu diesem Zweck sind die Reaktionsweisen nicht nur generell sondern auch für einzelne Gruppen von Gesellschaft und Wirtschaft von Bedeutung.

Diese Reaktionsweisen sind im starken Mass von der konkreten **Situation** abhängig. So prägen individuelle Gegebenheiten der betroffenen Person ihr Aktivitätsmuster und damit das Verkehrsverhaltensmuster. Handelt es sich beispielsweise um einen erwerbstätigen Familienvater, ist der Weg zur Arbeit eine Aktivität mit hoher Priorität. Wie dieser Weg durchgeführt wird, ist davon abhängig, dass es sich dabei um eine Aktivität mit bestimmten Charakteristiken (z.B. Dauer) handelt, aber auch, welche öffentlichen Verkehrsmittel beispielsweise zur Verfügung stehen. Das Verkehrsverhalten wird aber auch durch eine ganze Reihe von Rahmenbedingungen beeinflusst. So hängt der Pendlerweg auch ab von den angebotenen Arbeitsplätzen, von der Siedlungsstruktur, von der Witterung etc. (vgl. Abb. 2-1).

Abb. 2-1: Bestimmungsfaktoren des Verfahrensverhaltens



Verkehrsplanerische oder verkehrspolitische Massnahmen können von Einfluss sein für die Entwicklung der Rahmenbedingungen (zB Siedlungsstruktur). Die Reaktion eines Verkehrsteilnehmers ist hingegen individuell, entsprechend seinen persönlichen Merkmalen, seiner Wertschätzung und Einstellung.

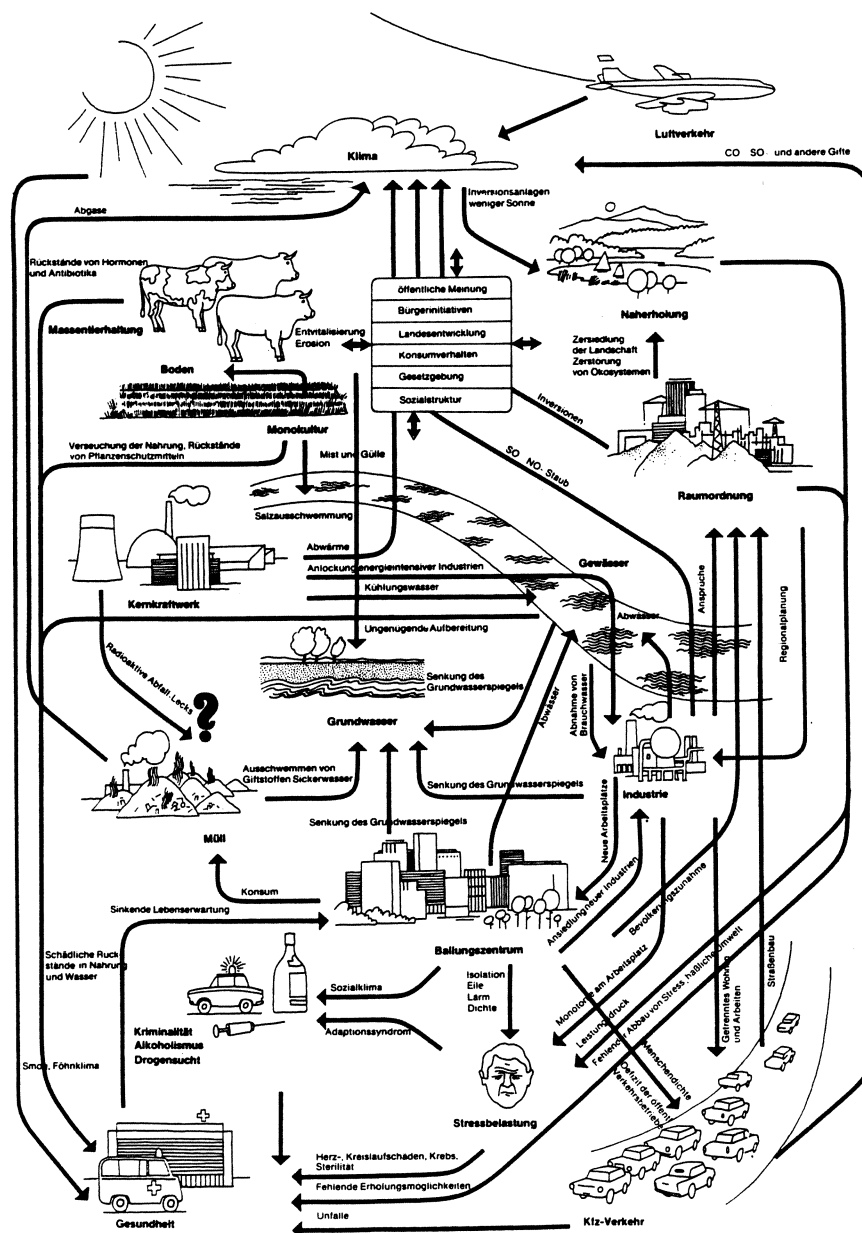
3. Wirkungsverläufe, Zusammenhänge

3.1 Systemanalytischer Ansatz

Wer sich der Analyse komplexer Wirkungsverläufe von geplanten Massnahmen zuwendet, aber auch wer nach dem Vollzug der Massnahmen eine Wirkungskontrolle vornehmen will, bedarf wie bereits angetönt der **Fähigkeit zu vernetztem Denken** und eines wissenschaftlichen Ansatzes, wie sie bisher am stärksten wohl von B. Vester propagiert wurden.

Als Beispiel sei in Abb. 3-1 das von Vester 1976 entwickelte "Netzwerk Ballungsgebiet" angeführt.

Abb. 3-1: Netzwerk Ballungsgebiet



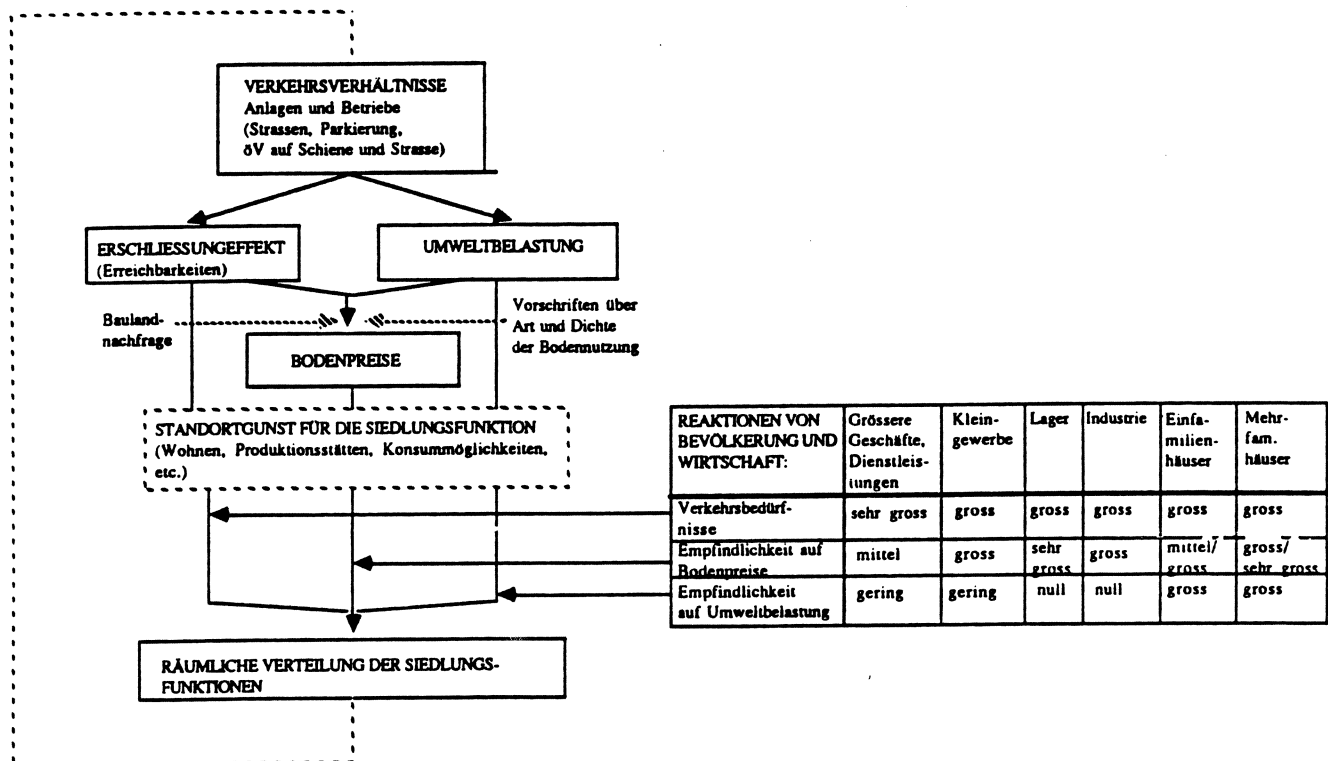
Vester ist auch die Popularisierung eines ganzes Vokabulatoriums zu verdanken, das u.a. folgende Begriffe beinhaltet:

- Variable Grössen: Inputs, Outputs
- Feste Grössen, Rahmenbedingungen, "Konditionsgitter", externe Einflüsse, Störgrössen
- richtige Aggregation und Zusammenstellung der Variablen, Systemrelevanz, "Kriterienmatrix"
- aktive, reaktive, kritische, puffernde Variable
- sich aufschaukelnde Prozesse
- Sensitivitäten
- Regelkreissystem, Rückkoppelungen, Iteration, ständiges Feedback etc.

3.2 Komplexität und Differenziertheit der Wirkungen

Die Komplexität und Differenziertheit der zur Diskussion stehenden Zusammenhänge kommt auch zum Ausdruck, wenn nur schon ein einzelner Wirkungspfad verfolgt wird: zum Beispiel die Siedlungsentwicklung in Funktion der Verkehrsverhältnisse. Abb. 3-2 zeigt nicht nur die gemeinsame Bedeutung von verkehrsbedingter Erschliessungsqualität und Umweltbelastung für Standortentscheide von Unternehmungen und Wohnungssuchenden auf, sondern führt auch noch den Korrekturfaktor Bodenpreis ein. Hohe natürliche und infrastrukturelle Standortqualität wirkt durch den Bodenpreis selektierend auf die Nachfrage, und desgleichen das Gegenstück. Die Selektion der Standortsuchenden erfolgt aufgrund von deren Abhängigkeit von und Empfindlichkeit auf die Standortqualitäten und die Zahlungsfähigkeit (Güller1990).

Abb. 3-2: Räumliche Verteilung der Siedlungsfunktionen in Abhängigkeit von den Verkehrsverhältnissen



Die Modelle, welche solche Zusammenhänge einzufangen versuchen, sind zum Teil schon recht alt (Lowry war einer der ersten). Die Fragestellung ist aber nach wie vor aktuell, wie die kürzliche Publikation Urban Land-use and Transport Interaction zeigt (Webster e.a., ... siehe dazu auch Kap. 4.2).

3.3 Umweltpolitisch motivierte Verkehrsgestaltung als Ausgangspunkt

Wie bereits angetönt, erfährt diese Vorstudie und die geplante Hauptstudie über die Wirkungen von Verkehrsmassnahmen dadurch eine gewisse Einschränkung (aber auch Profilierung), dass nicht einfach alle möglichen verkehrspolitischen Massnahmen in Betracht gezogen werden. Das Interesse gilt vielmehr einem bestimmten Ausschnitt, nämlich den Wirkungen, welche umweltpolitisch begründete Massnahmen auf Gesellschaft und Wirtschaft haben. Man könnte im Sinne modernen politischen Sprachgebrauchs sagen, dass es um die Wirtschafts- und Sozialverträglichkeit der Umweltschutzmassnahmen im Verkehr geht.

Dass auch bei einer solchen Betrachtung die angezielten Wirkungen der Massnahmen auf die Umwelt berücksichtigt werden müssen, versteht sich. Denn wenn der Umweltschutz nach Massnahmen verlangt, welche Anpassungen im Verhalten und in der Gestaltung von Wirtschaft und Sozialbeziehungen bedingen und zudem die Regionen, Betriebsarten und Gesellschaftsglieder möglicherweise ungleich bevor- oder benachteiligen, stellt sich die Frage nach dem Verhältnis zwischen der erreichten Wirkung (Umweltschutz) und den allenfalls zu tragenden Nachteilen (nötige Verhaltensänderungen, Verlustigkeit von Vorteilen der Mobilität und dabei auch noch ungleiche Verteilung der Benachteiligungen). Ausdruck davon ist die in letzter Zeit immer mehr Bedeutung erlangende "Akzeptanz" der Massnahmen geworden. Vgl. dazu Abb. 3-3 und 3-4.

Abb. 3-3 Angezielte Wirkung im Verhältnis zu Neben- und Folgewirkungen

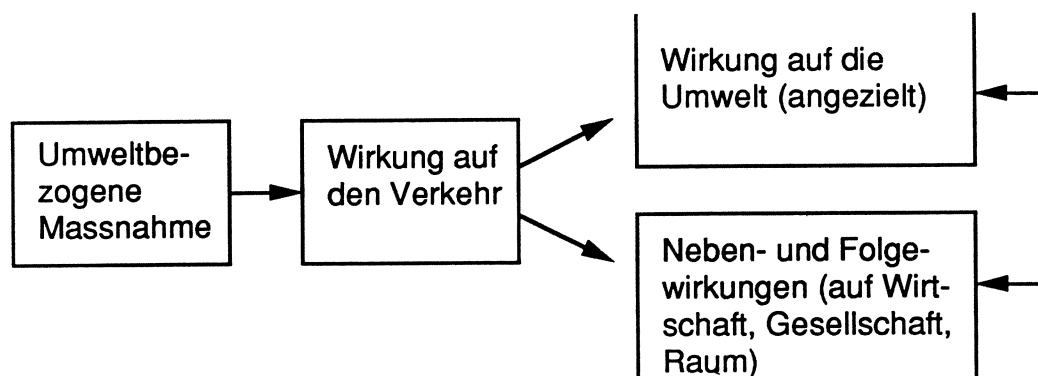


Abb. 3-4 Angezielte Wirkung und Akzeptanz

		Wirkung der Massnahmen	
		gross	klein
Akzeptanz	gross	1	3
	klein	2	4

1 = sehr interessante Massnahme
 2/3 = verfolgenswert
 4 = uninteressant

3.4 Ansatzstellen umweltbezogener Massnahmen der Verkehrspolitik

Umweltpolitisch motivierte Massnahmen können an folgenden **Stellen** ansetzen (wir halten uns dabei an die geläufigen Stufen des Verkehrsgeschehens und der Belastungsformen):

1. Verkehrserzeugung (Ziel: Weniger Transporte, zumindest weniger Fahrten bei gleich viel Transportvolumen)
2. Verkehrsverteilung (Ziel: Weniger weit fahren)
3. Verkehrsmittelwahl (Ziel: Umweltfreundlichere Verkehrsmittel benützen)
4. Verkehrsumlegung (Ziel: Umweltfreundlichere Route wählen)
5. Fahrzeugpark, Fahrweise und Treibstoffe (Ziel: Geringere spezifische Emissionen)
6. Infrastrukturen und Betrieb (Ziel: Umweltschonende Bauten und Betriebsgestaltung).

Bei quasi allen diesen Ansatzstellen gibt es Lösungen, welche

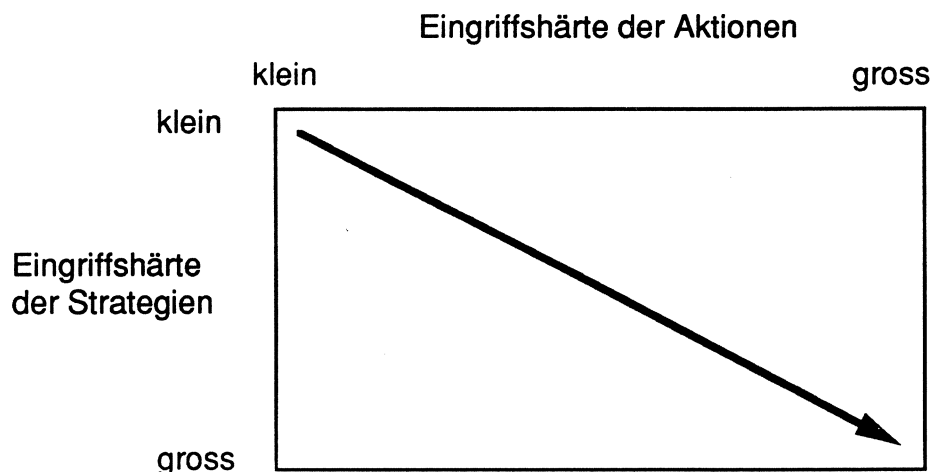
- entweder eine gleichbleibende Mobilität zu gewährleisten vermögen
- oder leicht verkraftbare Einbussen zur Folge haben
- oder eine spürbare Einschränkung der Mobilität bedeuten.

Diese Eingriffshärten sind wirtschaftlich und gesellschaftlich bedeutsam.

3.5 Der Verkehrsbeeinflussung dienliche Strategien und Aktionsbereiche

Die **Strategien** einer umweltpolitisch motivierten Verkehrsbeeinflussung, aber auch die **Aktionsbereiche** sollen im folgenden denn auch nach der Eingriffshärte gegliedert werden (siehe Abb. 3-5 im generellen und Tab. 3-6 in konkreter Form).

Abb. 3-5: Ordnung der Strategien und Aktionsbereiche nach der Eingriffshärte



Die **Strategien** sind:

- Information, Bildung, Verkehrserziehung (als weichste Strategie)
- Griffigere institutionelle und Finanzierungslösungen (zB gleichartige Finanzierungsgrundlagen für den OeV und den motorisierten IV)
- Angebotsgestaltung (Infrastruktur- und Betriebsaus- oder -rückbau, Umgestaltung)
- Positive und negative finanzielle Anreize (zB Treibstoffpreiserhöhung)
- Gebote und Verbote, zB tiefere Geschwindigkeitslimiten, Parkierungsverbot (als eingreifendste Strategie)

Tabelle 3-6: Ausformulierung der Strategien und Aktionsbereiche umweltorientierter Verkehrspolitik

Aktionsbereiche Instrumente	Sensibilisierung auf die Umweltprobleme	Ausschöpfen umwelttechnologischer Möglichkeiten	Förderung des öffentlichen und langsamen Verkehrs	Unterstützen der Raumplanung	Redimensionierung des motorisierten Individualverkehrs	Gesellsch. und wirtschaftl. Strukturänderungen
Information, Appelle	Medien, Kampagnen, Aktionen	Marketing für neue Technologien	Marketing für öffentliche Verkehrsleistungen	Beratung betr. Wohn- oder Betriebs-Standortwahl	Appelle für vernünftiges Verhalten, Carpooling etc.	Verbreitung umweltethischen Gedankengutes
Institutionelle und Finanzierungsleistungen	Aufbau von Datenbanken, Informationssystemen	Förderung der Entwicklung umweltfreundl. Technologie	Gleich lange Spiesse für OeV- und IV-Finanzierung	Ausbau der Raumverträglichkeitsprüfung von Verkehrsprojekten	Strassenrechnung unter Berücksichtigung der externen Kosten	Zusammenarbeit zwischen öff. Hand und Privaten
Bereitstellung von Infrastrukturen, Dienstleistungen	Lehrmittel und Lehrveranstaltungen. Mobilitätsberater	"Saubere" Fahrzeuge für die öff. Hand. Passiver Lärmschutz	S-Bahn. Höhere Fahrplandichte. Fussgängerzonen. Radwege	Wohnstrassen. Bauliche Verdichtung bei Stationen.	Verkehrslenkungssysteme. Rückbau von Strassen	Konzentrierte Dezentralisation von Infrastrukturen u. öff. Dienstleist.
Positive und negative finanzielle Anreize	Höhere Preise auf knappen Ressourcen	Subventionen für Preisreduktionen auf sauberen Fahrzeugen	Umweltabo, Steuerabzug auf OeV	Finanzielle Massnahmen gegen Baulandhortung	Mfz-Steuer, Parkierungsgebühren, Road Pricing	Lenkungsabgaben. Ressourcen-Besteuerung
Gebote, Verbote	Umweltschutz-Richtlinien	Emissions-Grenzwerte, "Grüne" Parkplätze und Strassen	Präferenzierung von Bus, Velos, Fussgängern auf Innerortsstrassen	Baubewilligung nur bei OeV-Erschliessung	tieferer Tempolimits. Verkehrsfreie Zonen	UVP und entsprechende Anpassung bei Bauten und Anlagen

Die **Aktionsbereiche** der Verkehrsbeeinflussung sind:

- Umweltsensibilisierung
- Massnahmen des technischen Umweltschutzes
- Förderung des öffentlichen und des langsamen Verkehrs
- Raumplanerische Massnahmen zur Reduktion des Mobilitätszwangs und zur erleichterten OeV-Erschliessung
- Redimensionierung des motorisierten Individualverkehrs
- Wirtschaftliche und gesellschaftliche Vorkehrungen zur Verminderung der Abhängigkeit von hoher Mobilität.

Von Bedeutung sind insbesondere **Kombinationen** zwischen verschiedenen Strategien und Aktionsbereichen (siehe dazu Tabelle 3-6). Zwei Beispiele:

- Die **Förderung des OeV** soll geschehen durch eine geschickte Dosierung und gegenseitige Abstimmung zwischen simplen Appellen und besserer Informa-

tion über die Fahrplandichte, technischen Massnahmen zur OeV-Beschleunigung im Stadtverkehr und zur Komforterrhöhung (Niederflurbusse), Erhöhung des Fixpreises für die OeV-Benützung, an OeV-Erschliessbarkeit gebundene Baubewilligungen und bauliche Verdichtung, Parkplatzverteuerung und -Reduktion in vom OeV erschlossenen Zielgebieten, Anpassung der Lebens- und Wirtschaftsweise an die Verfügbarkeit des OeV.

- Um beim heutigen Stand der Geschwindigkeitsregelungen und der Technologie eine Lärmreduktion des Verkehrs zu erreichen, wäre eine sehr starke **Erhöhung des Benzinpreises** (als Lenkungsabgabe und auch nur schon als Kausalabgabe zur Deckung der Kosten von Lärmschutzfenstern) nötig. Bei gleicher Wirksamkeit billiger und unter sozialen Gesichtspunkten verteilungsneutraler wäre aber eine Kombination zwischen Geschwindigkeitsherabsetzung, technischem Umweltschutz und eben Erhöhung des Treibstoffpreises. Zu berücksichtigen ist dabei, dass aber die Treibstoffpreiserhöhung allein doch auch Auswirkungen hat auf die gefahrene Geschwindigkeit (Treibstoff sparen) und die raschere Einführung treibstoffsparender und lärmhemmender Technologien.

3.6 Bilanzierung zwischen der Empfindlichkeit von Wirtschaft und Gesellschaft auf solche Massnahmen einerseits und den aus ihnen ableitbaren Gewinnen andererseits

Will man die Auswirkungen umweltpolitisch motivierter Massnahmen der Verkehrsbeeinflussung auf Wirtschaft und Gesellschaft untersuchen, so sind folgende als **problematisch empfundene Effekte** zu beachten und zu beurteilen:

- Zeitverluste (für gleiche Distanzen braucht es mehr Zeit, ev. auch mehr Fahrzeuge).
- Verlust an Reichweite der Fahrten (in der gleichen Zeit kann weniger Distanz zurückgelegt werden)
- Preiserhöhung (ein und dieselbe Fahrt wird teurer)
- Autonomieverlust (Einschränkung der Wahl von Verkehrszielen und von Möglichkeiten zur Flucht vor unangenehmen Situationen sowie reduzierte Verfügbarkeit eines persönlich kontrollierbaren Verkehrsmittels)
- Einschränkung von Erlebniswerten (vorab von Geschwindigkeit und dabei unmittelbarer Risikonähe; Gewährleistung von Beweglichkeit trotz körperlicher Behinderung).

Neben diesen einschränkenden Effekten sind aber auch **Gewinne** an andern Fronten des gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Lebens (und das heisst nicht nur im Umweltbereich) vorstellbar. Sie gilt es mit den oben genannten Nachteilen zu **bilanzieren**:

- Die Zeit im OeV kann zu andern, ebenfalls produktiven oder auch beschaulichen und kommunikativen Zwecken genutzt werden

- Reduzierte Reichweite von Fahrten und Preiserhöhung bedeuten Distanzschutz: kleinere Betriebe vermögen zufolge der verringerten Ausdehnung des Absatzmarktes der grossen eher zu überleben. Versorgungsstätten rücken nach einer Anpassungszeit wieder näher an die weniger mobilen Bevölkerungsteile heran. Der Wochenend- und Ferientourismus gewinnt gegenüber dem Tagestourismus wieder an Bedeutung.
- Der Anreiz zur Entwicklung umweltfreundlicher Technologien wird grösser, was entsprechende Innovationen auslöst und neue Märkte und Marktvorteile schafft
- Vermehrtes Umsteigen vom motorisierten IV auf den OeV erhöht dessen Rentabilität und entlastet dadurch die öffentlichen Haushalte
- Die Transporte (Volumen, Gewicht, Zeit) werden rationeller gestaltet
- Den Tendenzen zur Individualisierung der Lebensgestaltung wird ein Anreiz zu kollektiverer Lebensgestaltung gegenüber gestellt
- Der Erlebnisgewinn wird vermehrt nicht nur in der Geschwindigkeit sondern auch im Verweilen, nicht nur in der Ferne sondern auch in der Nähe gesucht.

Damit will gesagt sein, dass man sich, nachdem unsere aktuellen Lebensformen nicht die alleingültigen sein müssen, sondern in der jüngeren Vergangenheit entstanden sind, durchaus auch Lebenskontexte vorstellen kann, in welchen die Abhängigkeit von der hohen Mobilität wieder geringer ist, ohne dass über das Ganze gesehen wesentliche Verluste eintreffen müssen.

3.7 Verteilungswirkungen und die Frage nach der "Opfersymmetrie"

Die unterschiedliche Empfindlichkeit und Betroffenheit verschiedener Bevölkerungs- und Wirtschaftskreise auf umweltpolitisch motivierte Verkehrsmassnahmen legen es nahe, den Verteilungswirkungen der Massnahmen spezielle Beachtung zu schenken. Es stellen sich u.a. folgende Fragen:

- Sind die Verursacher und die durch die Massnahmen Betroffenen einigermassen identisch oder werden auch "Unschuldige" in Mitleidenschaft gezogen?
- Fällt eine Preiserhöhung des Verkehrs für alle Bevölkerungsschichten gleich stark ins Gewicht?
- Ist dem Umstand, dass einzelne Bevölkerungs- und Wirtschaftsteile, aber auch ganze Regionen, mehr auf das motorisierte Individualverkehrsmittel angewiesen sind als andere, Rechnung getragen?
- Werden Transit-, Ziel-/Quell- und Binnenverkehr entsprechend den umwelt- und verkehrspolitischen Zielen in genügend abgewogener Weise angesprochen?

3.8 Neben- und Folgewirkungen, die letztlich wieder umweltrelevant sind

Der Einsatz umweltschonender verkehrspolitischer Massnahmen kann aber per se auch problematische Folgen haben. Beispiele:

- Die Verringerung der Zugänglichkeit von Innenstädten und quartierweise Verkehrsberuhigung kann Gewerbe- und Versorgungsbetrieben oder sonstigen Unternehmen, die sowohl auf lokale wie auch regional/überregionale Kundschaft wie auch Erreichbarkeit für Arbeitskräfte angewiesen sind, eine Standortverlagerung ins Stadtumland nahelegen. Nachdem dort die Besiedlung i.a. disperser und die Erschliessung per OeV umso schlechter ist, können sich insgesamt grössere Verkehrsleistungen mit dem motorisierten IV einstellen. Andererseits wird die Nahversorgung in den "geschützten" Quartieren der Städte schlechter. Die Wohnattraktivität nimmt relativ zu derjenigen im Stadtumland ab.
- Umwelttechnisch orientierte Massnahmen decken meist nur einen einzelnen Problembereich ab (Motorenverkapselung den Lärm, der Katalysator Teile der Luftverunreinigung). Im Bewusstsein, diese Massnahmen getroffen zu haben, erhält eine Verhaltensänderung i.S. der Mobilitätsreduktion weniger Gewicht. Man verspürt keinen moralischen Druck mehr für kürzere Autofahrten. Die erzielten Gewinne werden möglicherweise sogar durch Mehrverkehr wettgemacht; der Platzbedarf des Verkehrs, die Unfallgefahren und die Tendenz zur Zersiedelung der Landschaft sind damit nicht beseitigt.

Man wird also bei Wirkungsanalysen nicht nur die unmittelbaren Effekte einer Massnahme betrachten müssen, sondern auch die mittelbaren, also die gesamten Wirkungsketten.

3.9 Beispiele von Wirkungsketten, die in der Hauptstudie näher zu analysieren sind

Im folgenden seien anhand von drei Beispielen Wirkungsketten skizziert, die im vorliegenden Zusammenhang interessieren. Im Anhang findet sich überdies eine erste Literaturlauswertung bezüglich der Primär- und Sekundärauswirkungen von Verkehrsmassnahmen. In der geplanten Hauptstudie sind die Beispiele zu ergänzen und die einzelnen Wirkungsketten zu systematisieren und aufgrund vorhandener und zusätzlich zu beschaffender Kenntnisse zu detaillieren.

Es zeigt sich, dass wohl in den meisten Fällen die Wirkungspfade nicht zu einer eindeutigen Feststellung von Nachteilen oder Vorteilen einer bestimmten Massnahme führen. Vielmehr gilt es eine Vielzahl von Wirkungen einer gesamtheitlichen Betrachtung zu unterziehen, was diese Arbeit methodisch in die Nähe einer Zweckmässigkeitprüfung führt. Es ist jedoch zu vermerken, dass die geplante Hauptstudie nur der Ermittlung der Auswirkungen, nicht aber deren Bewertung gilt.

Tabelle 3-6: Wirkungskette Verkehr > Wirtschaft
Beispiel "Tiefere Tempolimits"

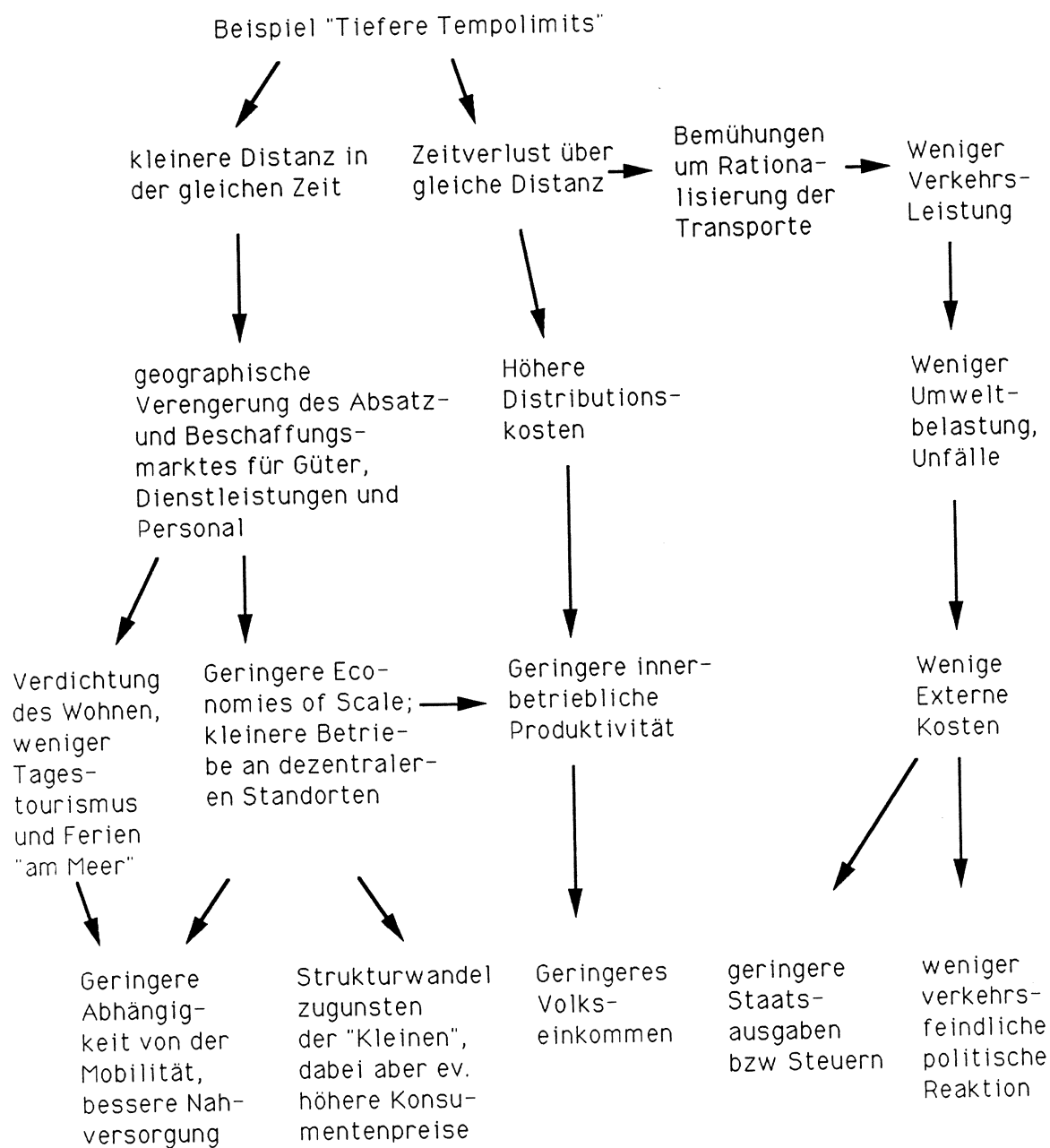


Tabelle 3-7: Wirkungskette Verkehr > Gesellschaft
Beispiel Treibstoffpreiserhöhung

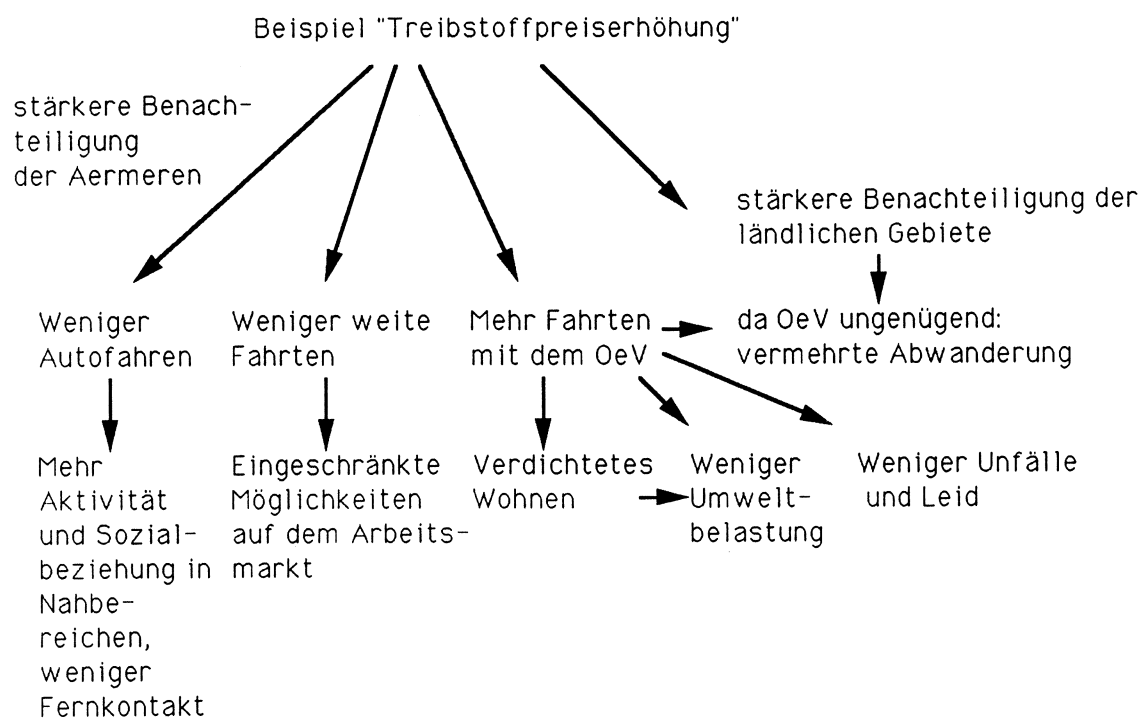
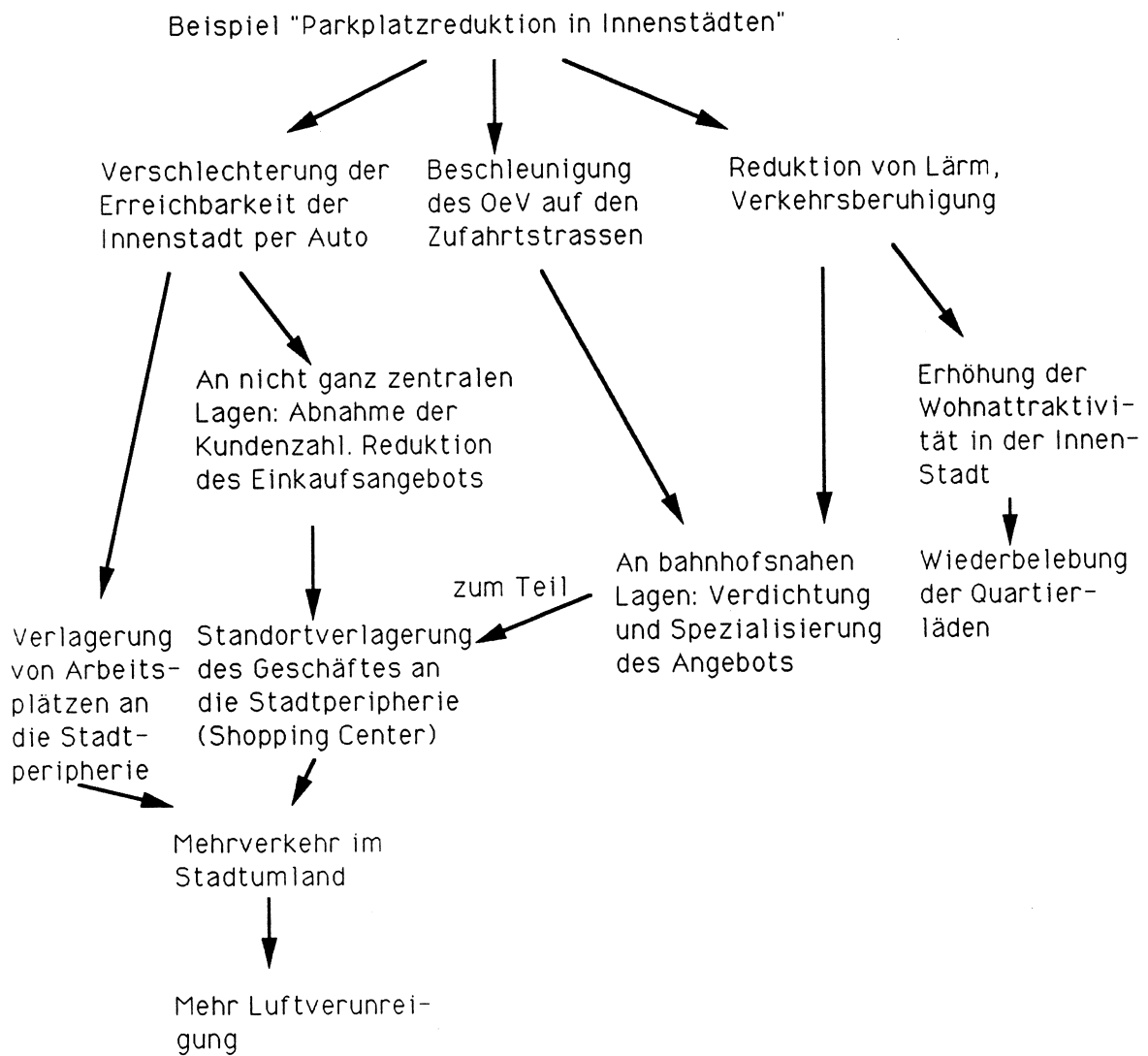


Tabelle 3-8: Wirkungskette Verkehr > Wirtschaft/Konsumenten
Beispiel Parkplatzreduktion in Innenstädten.



4. Methodische Ansätze

4.1 Wirkungsanalysen ex ante - die Domäne der "Modelle"

Bei Wirkungsanalysen ex ante sind mehrere Stufen angezeigt:

- Die Ermittlung der Auswirkungen einer Massnahme auf das **Verkehrsgeschehen** selbst (Einsatz von Verkehrsmodellen)
- Die Ermittlung der Auswirkungen des Verkehrsgeschehens auf die **Umweltbelastung**, i.S. der Effektivitäts- und Effizienzanalyse der umweltbezogenen verkehrspolitischen Massnahmen
- Die Ermittlung von Veränderungen in der **Erreichbarkeit** von Verkehrszielen, als einem massgeblichen Faktor der Auswirkungen auf die Siedlungsentwicklung, Wirtschaft und Gesellschaft
- Die Ermittlung **weiterer**, nicht direkt auf die Erreichbarkeitsveränderungen zurückführbarer Auswirkungen auf Wirtschaft und Gesellschaft.

4.1.1. Verkehrsmodelle, zur ex ante Abbildung der Auswirkung von Massnahmen auf das Verkehrsgeschehen

Grundlage der Vorhersage ist die Kenntnis des Verhaltens der Verkehrsteilnehmer bezüglich Änderungen des Verkehrssystems und -angebots. Ziel von Verkehrsmodellen ist es, das individuelle Verkehrsverhalten in verschiedenen Entscheidungssituationen möglichst wirklichkeitsnah abzubilden. Menschliches Verhalten ist in seiner vollen Komplexität jedoch kaum zu beschreiben und noch weniger zu erklären. Die Darstellung des Verkehrsverhaltens von Individuen ist deshalb nur für die wesentlichsten Aspekte ihrer Ortsveränderung möglich. Daraus wird auch deutlich, dass **das** Verkehrsmodell nicht existiert. Vielmehr gibt es zahlreiche Modellansätze, die gestützt auf Verhaltenshypothesen und beobachtetem Verkehrsverhalten in einer bestimmten Angebotssituation sozusagen massgeschneidert das Verkehrsgeschehen abzubilden versuchen. Kalibrations- und Validationsverfahren geben Aufschluss über statistische und kausale Relevanz. Die nachfolgenden Ausführungen beschränken sich auf eine Gruppe von Verkehrsmodellen, wie sie in der Schweiz in den letzten Jahren zum Einsatz kamen oder im Moment etabliert werden. Sie zeigen **die beim Modellaufbau nötigen Gesichtspunkte**:

- 1) Entscheidungsstruktur: Hypothese über die Zusammenhänge zwischen mobilitätsrelevanten und fahrtrelevanten Entscheidungen (Wahl des Wohnortes, des Wohnungstypes, des Arbeitsplatzes, des PW-Besitzes. Fahrtentscheid und Wahl des Fahrtziels, der Tageszeit, des Verkehrsmittels, der Fahrroute)
- 2) Verkehrsverhaltenstheorie, Modellstruktur: Hypothese über den Ablauf von fahrtrelevanten Entscheidungen (Langfristig: Wohnort, Wohnungstyp, Arbeits-

platz, Fahrausweisbesitz. Mittelfristig: PW-Besitz, Besitz weiterer individueller Verkehrsmittel. Kurzfristig: Verkehrsbedingte Entscheidungen)

- 3) Herleitung von Gesetzmässigkeiten des Verkehrsverhaltens (unabhängige, sequentielle, simultane Entscheide)
- 4) Etablierung des Verkehrsmodells, Kalibration und Validation (Dabei Differenzierung nach verhaltenshomogenen Gruppen).

Zu berücksichtigen sind ferner

- sachliche Abgrenzung: Verkehrsarten, Verkehrszwecke, Verkehrsmittel, Fahrtzwecke, Streckenattribute des IV, Netzattribute des OeV)
- zeitliche Abgrenzung: Werktags-, Wochenendverkehr: Tageszeiten, Jahreszeiten
- räumliche Abgrenzung: Ausdehnung des Untersuchungsgebietes, Zoneneinteilung, Netzzumfang und Detailliertheit

Alle diese Spezifizierungen sind schliesslich dafür massgebend, wie differenziert die Wirkungen von verkehrsorientierten Massnahmen ermittelt und dargestellt werden können.

4.1.2 Modelle für die Ermittlung des Beitrags zur Reduktion der Umweltbelastung

Die Diskussion der Modelle, welche zur Vorausschätzung der aus den verkehrspolitischen Massnahmen resultierenden Umweltentlastungen herbeigezogen werden können, ist nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung (denn hier geht es ja um die Auswirkungen umweltbezogener Verkehrsmassnahmen auf andere Bereiche, wie eben Wirtschaft und Gesellschaft). Die Modelle seien aber der Vollständigkeit halber angeführt:

- Emissionsmodelle
- Ausbreitungs- und Transmissionsmodelle
- Immissionsmodelle
- Reaktionsmodelle (Gesundheit, Pflanzenwuchs etc).

4.1.3 Erreichbarkeitsmodelle, zur Abschätzung der Wirkungen auf die Bodennutzung, Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung

Diese Modelle gehen der Frage nach: Wieviel Leute erreichen welche Ziele in welcher Zeit und inwiefern leitet sich daraus die Wahl von Wohnungs- und Arbeitsplatzstandorten und Erholungsgebieten ab. Es geht um die unterschiedliche Verkehrsgunst von Gebieten, welche durch Verkehrsmassnahmen und sonstige, die Verkehrsmöglichkeiten beeinflussende Faktoren, erzeugt wird. Allein für diese Ermittlung der Verkehrsgunst gibt es eine Vielzahl möglicher Methoden.

Die Wirkungen von Verkehrsgunstveränderungen auf die Siedlungsstruktur werden sodann unter Beizug nochmals einer Vielzahl möglicher **theoretischer Ansätze** abgeschätzt; den grössten Bekanntheitsgrad haben erreicht:

- Die mikroökonomische Theorie, welche Erreichbarkeit und Nachfrageverhältnisse unter Berücksichtigung der Zahlungsfähigkeit der Boden- und Mietpreise durch verschiedene Gruppen in einen Zusammenhang bringt: Wer mehr bezahlen kann, obsiegt in der Standortwahl über die andern.
- Die Entropie- und Informationstheorie, aufgrund derer mittels linearer Programmierungsmodelle die wahrscheinlichsten räumlichen Dispersionsmuster direkt aus (anziehend oder abstossend wirkenden) Massenverteilungen und dem Informationsstand der Akteure darüber abgeleitet werden
- Die Theorie des individuellen Verhaltens, welche raumbezogene Entscheidungen auf einer sehr desaggregierten Ebene und nach homogenen Gruppen differenziert zu erklären versucht
- Die Zeit/Raum-Theorie, welche die Standortwahl als Ergebnis vorab des Zeitbudgets der Akteure zu erklären versucht
- Die Exportbasis-Theorie, welche sich insbesondere auf die Wirtschaft bezieht und deren regionale Entwicklung als Ergebnis ausserregionaler Absatzmöglichkeiten darzustellen versucht
- Die Theorie der Wohlfahrtsökonomie, welche darauf aus ist, die Verteilung der Nutzen abzuklären, welche von Investitionen der öffentlichen Hand ausgehen.

Bezüglich der **Modelltechnik** lassen sich unterscheiden:

- Räumliche Interaktionsmodelle
- Sog. Multiple Choice Modelle, bei denen auch andere als verkehrsbezogene Entscheide bei Verhaltenssimulationen berücksichtigt werden
- Modelle, welche den Marktmechanismus (im speziellen den Bodenmarkt) abzubilden versuchen
- Kohorten(Altersgruppen)-Ueberlebens-Modelle, die sich auf die Frage beziehen, wie allein schon der Lebenszyklus das Verkehrsverhalten und damit auch die Standortwahl beeinflusst

- Input/Output Modelle, welche sich auf die Produktionsketten, die Beschaffungs- und Absatzmärkte und ihre räumliche Dimension beziehen
- Mikrosimulationsmodelle, welche zB den Wohnungssuchprozess eines Haushalts nachzubilden versuchen
- Lineare Regressionsmodelle, welche vom direkten (statistisch festgestellten) Bezug zwischen Standortwahl und Standortattraktivität ausgehen
- Mathematische Programmierungsmodelle, mittels derer die Optimalisierung einer Standortwahl bei verschiedenen, zT gegenläufigen Einflüssen gesucht wird.

4.1.4 Abschätzung weiterer Wirkungen des Verkehrs auf Wirtschaft und Gesellschaft

Im Vergleich zu den Modellen, welche Auswirkungen des Verkehrs auf die Siedlungsstruktur und die Bodennutzung betreffen, nehmen sich Bemühungen zur Klärung der weitergehenden wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bedeutsamkeit des Verkehrs eher dürrig aus. Dennoch ist darauf hinzuweisen, dass sich zB die (Transport)Logistik einerseits und die Soziologie und Psychologie andererseits auf spezifische Erkenntnisse abstützen. Sie konnten im Rahmen der vorliegenden Vorstudie jedoch nicht gesichtet geschweige denn ausgewertet werden.

4.2 Ex post-Analysen, Erfolgskontrollen

4.2.1 Die Stellung der Wirkungsanalyse im Kontext der Erfolgskontrolle von Projekten

Im weitesten Sinne gehören Wirkungsanalysen zu den Instrumenten der Erfolgskontrolle von Projekten.

In der Fachliteratur werden **mehrere Arten der Erfolgskontrolle** unterschieden. Im Sinne eines analytischen Konzeptes werden darin Begriffsdefinitionen vorgenommen und vor allem auch Zusammenhänge zwischen verschiedenen Erfolgskontrollen aufgezeigt. Diese Zusammenhänge sind nachstehend dargestellt, um die Verknüpfungen mit der Wirkungsanalyse ersichtlich zu machen.

Hellstern und Wollmann (1984) gehen auf die, ihrer Ansicht nach, wichtigsten **Fragen** ein, die bei einer Erfolgskontrolle zu beachten sind:

- Wurde das mit der konkreten Massnahme, mit dem konkreten Programm angestrebte Ziel erreicht ? und
- Ist die beobachtbare Veränderung kausal auf das Programm oder die Massnahme zurückzuführen ?"

In die gleiche Richtung bewegen sich auch die Formulierungen des deutschen Arbeitskreises "Wirkungsanalyse und Erfolgskontrolle in der Raumordnung". Die wichtigsten Teilaufgaben der Evaluationsforschung sieht der Arbeitskreis (1984)

- in der Beobachtung, Analyse von Veränderungen und z.T. Bewertungen an Massstäben von Zielen, z.B. konkretisierte Ziele in Form von Indikatoren
- in der Zuordnung der beobachteten Veränderungen zu verschiedenen Ursachen, z.B. auf Einflussfaktoren wie Massnahmen, Programme, exogene Störungen usw."

Die **Ansätze** zur Erfolgskontrolle lassen sich anhand verschiedener Kriterien einteilen:

Zeitpunkt der Durchführung

Der Zeitpunkt der Durchführung einer Erfolgskontrolle ist entscheidend für die Aussagekraft der Ergebnisse. Bei einer ex-ante Analyse lassen sich die möglichen Auswirkungen eines Programms oder einer Massnahme nur antizipierend beurteilen, währenddem die ex-post Analyse von Resultaten ausgeht und die Wirkung der Massnahme hinsichtlich der vorliegenden Werte einzuteilen versucht. Die Erfolgskontrolle, die von Aebersold (in Eekhoff et al, 1977) als " Reflexion eines Systems über die Wirkungen der von ihm selbst gesetzten Ursachen in der Umwelt" definiert wird, ist ein Ansatz der eindeutig zu den ex-post Analysen zuordnungsbar ist (siehe auch Arend, 1982).

Untersuchungsgegenstand

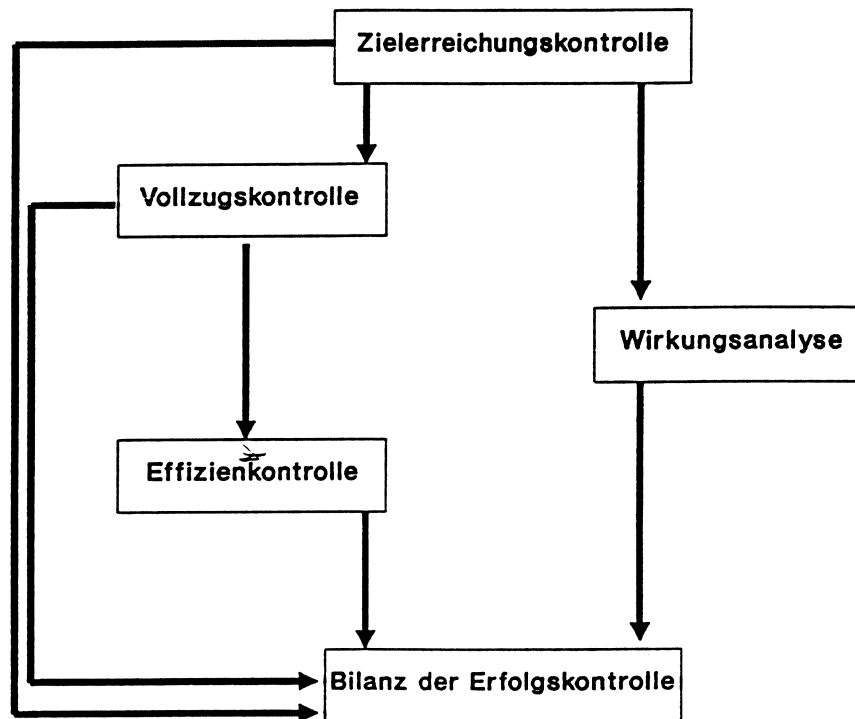
Idealtypisch müssten nach Eekhoff et al. (1977) folgende Untersuchungsgegenstände in einer Erfolgskontrolle (ex-post) miteinbezogen sein:

- Ergebniskontrolle, die Informationen über den Stand und die Veränderung der Zielerreichungsgrade liefert
- Durchführungskontrolle, die Informationen über die eingesetzten Mittel und den Ablauf der Massnahmen hervorbringt
- Bedingungskontrolle, die Informationen über mitwirkende exogene Faktoren beinhaltet
- Wirkungskontrolle, die Aussagen über die Zielerträge der eingesetzten Massnahmen zulässt
- Bewertung, die mit Methoden das Zusammenwägen der Zielerträge vollzieht
- Kontrolle der Möglichkeitsgrenzen, die Aussagen über die ausgelassenen Chancen in sich vereint

In der Praxis werden bei der Durchführung von Evaluationen nicht alle dieser Elemente berücksichtigt. Jede Evaluation sollte jedoch eine Wirkungsanalyse beinhalten, die jedoch zumindest eine Ergebniskontrolle voraussetzt. Wenn zusätzlich die Effizienz der Massnahme beurteilt werden soll, ist eine Bedingungsanalyse und eine Bewertung nötig.

4.2.2 Arten der Erfolgskontrolle

Abb. 4-1: Arten der Erfolgskontrolle/Zusammenhänge



In neuerer Schweizer Literatur (R. Meier, Freiburghaus) werden folgende Kontrollen auseinandergehalten:

a) Zielerreichungskontrolle

- Vergleich politisch gesetzter Ziele mit der effektiven Entwicklung (Ist-Soll-Vergleich).
- Politische Ziele müssen dazu mindestens grob quantifiziert sein.
- Mit der Zielerreichungskontrolle wird nicht auf die Ursachen einer Entwicklung eingegangen.
- Nur grobe Aussagen möglich.

b) Vollzugskontrollen

- Überprüfung des effektiven Mitteleinsatzes (welche der geplanten finanziellen, personellen Ressourcen und rechtlichen Mittel sind tatsächlich eingesetzt worden).
- Bilanz der Tätigkeiten der Vollzugsinstanzen (vergleichbar mit jährlichen Geschäftsabschlüssen).

c) Wirkungsanalysen

- Erfassen der Wirkungsrichtung und Wirkungsintensität bezüglich formulierten Zielsetzungen.
- Methodisch anspruchsvoll, da Identifikation plausibler Wirkungszusammenhänge erforderlich.
- Separierung des Einflusses sich ändernder exogener Faktoren (Rahmenbedingungen).
- Häufig Beschränkung auf die Analyse einzelner Massnahmen (und nicht von ganzen Massnahmepaketen), da nicht separierbar.

d) Effizienzanalyse

- Verhältnis zwischen dem Nutzen einer Massnahme und dem effektiven Aufwand (Kosten, Mittel).
- Effizienzanalysen setzen Wirkungskontrollen (Abklärung des Nutzens) und Vollzugskontrollen (Miteinsatz) voraus.
- Effizienzanalysen sind methodisch anspruchsvoll.
- Effizienzanalysen erlauben einen Vergleich von verschiedenen Massnahmen.

4.2.3 Methoden der Zielerreichungs- und Effizienzkontrolle

Während die Vollzugskontrolle sich auf formale Steuerungsmechanismen bezieht, die nur die Aufgabe haben zu kontrollieren, inwieweit die Massnahme richtig eingeführt wird, interessieren hier mehr die Zielerreichungs- und Effizienzkontrolle.

Zielerreichungskontrolle

Die Messung eines zu definierenden Erfolges basiert üblicherweise auf einem Zielkriteriensystem, das für die Beurteilung von Situationen und Handlungsalternativen relevant ist. Aufgrund der üblichen, leerformelhaften Zielformulierung wird die Operationalisierung der Ziele und die Bildung von Indikatoren unumgänglich. Die Darstellung der Zielbeziehungen und die Zielgewichtung führen schliesslich

zur Erfolgsbestimmung auf der Grundlage einer definierten Referenzbasis. Hier die üblichen Möglichkeiten zur Bildung der Referenzbasis, auf deren Grundlage die eingetretenen Zielerreichungsgrade gemessen werden (in Anlehnung an Eekhoff et al, 1977):

Der Ist/Ist-Vergleich

Beim "before and after" Vergleich wird die ex-post gemessene Situation (tatsächlich erreichter Zielerreichungsgrad) mit der Ist-Situation im Ausgangszeitpunkt (zu Beginn des Einsatzes der Massnahme) verglichen. Die positive Differenz zwischen dem Ist-Vorher und dem Ist-Nachher wird als 'Erfolg' der Massnahme definiert. Es sei angemerkt, dass durch den Ist-Ist Vergleich noch keine Aussagen über die Wirksamkeit der Massnahme gemacht werden können. Zudem lässt sich auch nicht ablesen, wie die Entwicklung ohne die Massnahme verlaufen wäre.

Ist/Status-quo - Vergleich

Als Ergänzung des einfachen Ist/Ist - Vergleichs wird beim Ist/Status-quo-Vergleich, dem sogenannten 'with and without' Prinzip, der hypothetische Entwicklungsverlauf ohne die Massnahme der tatsächlichen Entwicklung gegenübergestellt. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Differenz zwischen dem ex-post geschätzten hypothetischen Entwicklungsverlauf ohne Massnahme und der tatsächlichen Entwicklung, ein geeignetes Erfolgsmass ist. Obwohl beim Ist/Status-quo-Vergleich bereits Einwirkungen exogener Einflüsse berücksichtigt werden, können keine Aussagen darüber getroffen werden, wie schwerwiegend diese Einflüsse waren oder wie gross, bzw. wie unbedeutend die eingetretenen Erfolge/Misserfolge einzustufen sind.

Soll/Ist - Vergleich

Beim Soll/Ist Vergleich wird die tatsächlich eingetretene Entwicklung (ex-post gemessener Zielerreichungsgrad) mit der ex-ante geplanten Entwicklung (angestrebter Zielerreichungsgrad) verglichen. Die Differenz zwischen ex-post eingetretener Entwicklung und ex-ante geplanter Zielerreichung wird als Erfolg definiert. Auch beim Soll-Ist -Vergleich fliessen die nicht beabsichtigten Nebenwirkungen in die Erfolgsermittlung ein. Wie beim Ist/Status-quo-Vergleich ist allerdings nicht feststellbar, wie stark oder wie unbedeutend die Nebenwirkungen am Zustandekommen der tatsächlich eingetretenen Entwicklung beteiligt waren, oder wie hoch oder wie niedrig demzufolge der eingetretene 'Erfolg' zu bewerten ist. Zudem kann der Soll-Wert durch politische Entscheidungsträger beliebig hoch oder niedrig angesetzt werden, je nachdem ob er als politische Wunschvorstellung nicht erreichbar ist, oder bewusst niedrig angesetzt wird, um Erfolge auch nachweisen zu können.

Effizienzkontrolle

Die Effizienzkontrolle, die auch als Ursache-Wirkungs-Analyse oder Wirkungskontrolle bezeichnet wird, hat die Aufgabe festzustellen, welche Ursachen explizit für eine beobachtete Veränderung, in welcher Gewichtung und in welchem Ausmass, verantwortlich waren. Laut Hellstern und Wollmann (1984) können zwei Ansatzrichtungen unterschieden werden:

- Beim 'klassischen' Ansatz bildet ein gemessener Zielertrag den Ausgangspunkt der Untersuchung. Diesem Zielertrag sollen dann Ursachen zugeordnet werden, die zum Ergebnis und zur Planungsauswirkung geführt haben.
- Neuere Ansätze gehen in umgekehrter Reihenfolge vor, indem sie von einer Massnahme ausgehend auf die Klärung oder Aufhellung des Wirkungsspektrums abzielen.

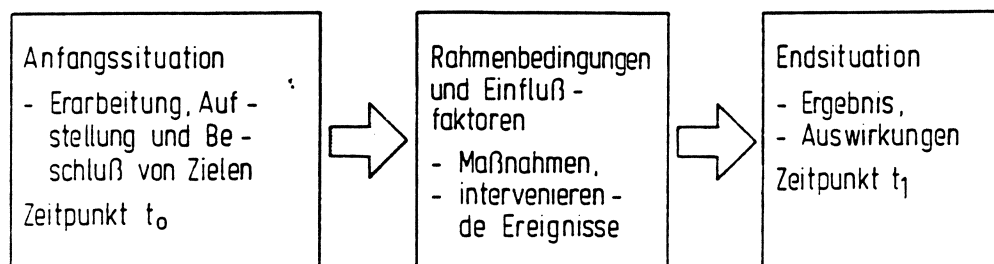
Die Ermittlung der übergeordneten Rahmenbedingungen und der exogenen Einflussfaktoren ist wichtiger Bestandteil von Ursache-Wirkungsanalysen. Sie tragen wesentlich dazu, bei jene Bereiche zu identifizieren, die für das Zustandekommen von Wirkungen massgeblich waren.

Ausserdem erfordern Ursache-Wirkungs-Analysen die Nachzeichnung und die Analyse des Entwicklungsverlaufes des gesamten Prozesses (bei Eintritt - während - ev. auch nach Beendigung der Massnahme). Dazu wäre planungsbegleitendes monitoring geeignet. Unter dem angedeuteten Wirkungsverlauf der Massnahme versteht Widmer (1991) die zeitliche Komponente einer Wirkung. Dabei sind folgende Fragestellungen zu berücksichtigen:

- Wann tritt die Wirkung ein ?
- Welches ist die Form der Wirkung ?
- Wie lange dauert die Wirkung ?

Die folgende Abbildung 4-2 verdeutlicht den Ursache-Wirkungszusammenhang.

Abb. 4-2: Ursache - Wirkungszusammenhang

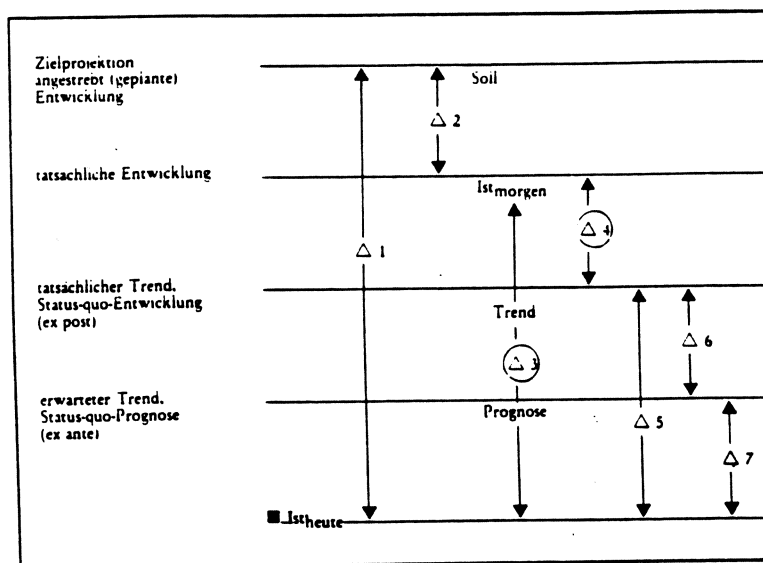


Eine andere Möglichkeit der Zuordnung von Wirkungen zu Massnahmen bildet ein Vergleich zwischen der tatsächlichen Entwicklung und dem ex-post geschätzten hypothetischen Verlauf des Zielniveaus ohne die zu beurteilende Massnahme. Diese Differenz ist vermutlich die Wirkung der Massnahme (siehe Abb. 4-3)

Die Schwierigkeiten bei den Ursache-Wirkungsanalysen ergeben sich bei der eindeutigen kausalen Zuordnung zwischen Ursachen und Wirkungen. Genauso schwierig, wenn nicht schwieriger, ist es demzufolge den hypothetischen Entwicklungsverlauf der damaligen Situation ohne Massnahme einzuschätzen, da das Fehlen der Massnahme möglicherweise durch andere Massnahmen oder andere Wirkungen kompensiert worden wäre. Die eindeutige kausale Zuordnung von Ursachen zu Wirkungen kann annäherungsweise vollzogen werden, wenn Vergleichsräume mit gleichen Rahmenbedingungen und exogenen Einflüssen vor-

herrschen. Mit der ex-ante Formulierung von möglichen Wirkungszusammenhängen, die vielleicht aufgrund von ähnlichen Projekten getätigt worden sind und den Vergleichsmöglichkeiten bei einer Kontrollgruppe, sind bestimmtere Aussagen über die Wirkung einer Massnahme zu erwarten.

Abb. 4-3 Beispiel einer Referenzbasis für die Zuordnung von Erfolg



Erläuterungen:

- | | | | |
|--------------|--|--------------|--|
| $\Delta 1$: | Soll-Istheute-Vergleich
(geplante Veränderung) | $\Delta 5$: | Istheute-Trend-Vergleich
(Wirkung der exogenen Faktoren) |
| $\Delta 2$: | Soll-Istmorgen-Vergleich
(schlechtes, normatives „Erfolgsmass“) | $\Delta 6$: | Trend-Prognose-Vergleich
(Randdatenänderung, Prognosefehler) |
| $\Delta 3$: | Istheute-Istmorgen-Vergleich
(tatsächliche Veränderung) | $\Delta 7$: | Prognose-Istheute-Vergleich
(erwartete Entwicklung ohne Maßnahme) |
| $\Delta 4$: | Istmorgen-Trend-Vergleich
(Wirkung der Maßnahme, Erfolgsmaß) | | |

Grundsätzlich lassen sich folgende methodischen Probleme skizzieren:

- Wahl der Indikatoren und Transformation qualitativer Ziele in quantitative Einheiten
- Wahl der Referenzbasis, Bewertungsmassstab und Zielgewichtung
- Operationalisierung des Zielsystems.

4.2.4 Im speziellen: Die Methoden der ex post Wirkungsanalyse

Zwischen dem analytischen Konzept der Wirkungsanalyse und der Methodik zur Erfassung der Wirkungen bestehen vielfältige Querbezüge. Entsprechend existieren verschiedene Methoden, die zum Einsatz gelangen können.

Pragmatische Methode

- Plausibilitätsüberlegungen, einfache statistische Verfahren.
- Vorteilhaft ist die leichte Verständlichkeit und die Nachvollziehbarkeit durch politische Entscheidungsinstanzen.
- Nachteilig ist die Gefahr mangelnder Objektivität, negative Aspekte werden etwa im Laufe der Zeit nicht mehr bewusst wahrgenommen.

Referenzanalyse

- Vergleich eines Zustandes ohne Massnahmen (Status quo) mit einem Zustand mit Massnahmeneinsatz. Die Differenz wird der Massnahmenwirkung zugeordnet.
- Sie ist eine typische Methode für die Wirkungsanalyse.
- Wichtig ist, dass keine weiteren (exogenen) Faktoren die Entwicklung beeinflussen, bzw. dass diese klar abgegrenzt werden können.
- Im Prognosefall (ex ante) werden sowohl für den Zustand mit wie auch für den Zustand ohne Massnahme die Wirkungen prognostiziert.
- Im Zustand mit Massnahme wird die effektive Wirkung dem prognostizierten Zustand ohne Massnahme gegenübergestellt (ex post-Betrachtung).
- Verglichen werden können auch ähnliche Gebiete in denen eine Massnahme einmal eingeführt und einmal nicht eingeführt wurde (typisch: vorher/nachher-Vergleich mit Referenzgebiet). Wichtig ist auch hier der Vorbehalt gegenüber exogenen Faktoren.

Verhaltensorientierte Modelle / Statistische Verfahren

- Unterstellt wird rationales Verhalten der von einer Wirkung betroffenen Individuen.
- Verhaltensgesetzmässigkeiten werden anhand statistischer Verfahren aus beobachtetem Verhalten abgeleitet.

- Die Anwendbarkeit dieser Methoden ist streng genommen beschränkt auf Massnahmenwirkungen für Reaktionsbereiche, für welche die Gesetzmässigkeiten hergeleitet wurden. Anwendungen ausserhalb dieser Bereiche setzen eine entsprechende Übertragbarkeit der Modelle voraus.
- Die Methoden haben im Prognosebereich eine grosse Tradition. Die zahlreichen Anstrengungen auf diesem Gebiet lassen für die Zukunft markante Verbesserungen an den Modellen erwarten.

4.2.5 Instrumente der Wirkungsanalyse

Ausgehend von den in Kap. 1 aufgeführten Fragen, die die Evaluationsforschung zu behandeln hat, soll hier das methodische Instrumentarium aufgeführt werden, mit dem in der Evaluationsforschung operiert. Die folgenden Erläuterungen lehnen sich an die Ausführungen von Königs (1989) und Eekhof et al (1977) an, die die Beschreibung der Methoden jedoch in Bezug auf die Möglichkeiten der "Evaluierung und der Erfolgskontrolle in der kommunalen Entwicklungsplanung" einerseits und den Möglichkeiten und der "Erfolgskontrolle städtischer Entwicklungsmassnahmen" andererseits vollziehen. Eine ähnliche Beschreibung in bezug auf verkehrspolitische Massnahmen existiert u.E. nicht.

Das 'echte' Experiment

Diese klassische Evaluierungsmethode verwendet eine experimentelle und eine Kontrollgruppe (ist nicht unbedingt auf Personen bezogen, können auch geographische Räume sein). Neben der Festlegung der Zielgruppe wird die Kontrollgruppe zufällig ausgewählt. Messungen werden vor Programmbeginn und nach Abschluss des Programms durchgeführt (before and after - Ansatz). Dabei wird der Programmerfolg (per Definition) dann erreicht, wenn die experimentelle Gruppe bessere Ergebnisse erzielt als die Kontrollgruppe.

Campbell und Stanley (1963) weisen auf Fehler hin, die die Ergebnisse eines Experiments beeinflussen können, wenn sie unkontrolliert bleiben:

- Reifer-werden der Programmteilnehmer
- Umwelteinflüsse, Rahmenbedingungen
- Wiederholungseffekt
- Unterschiedliche Auswahl von Untersuchungs- und Kontrollgruppen
- Unterschiedliche Reifeprozesse bei Untersuchungs- und Kontrollgruppe

Gegen die Anwendung von 'echten' Experimenten sprechen folgende Einwände:

- die Ergebnisse eines Experiments können erst nach der Programmdurchführung abgelesen werden, nicht aber während des Programmverlaufs
- es müssen zuviele Bedingungen kontrolliert werden, so dass die Übertragung des Programms auf die Wirklichkeit nicht sinnvoll erscheint

Speziell bei der Evaluation von verkehrspolitischen Massnahmen ist diese Methode der Wirkungsmessung nur bei rein technischen Massnahmen sinnvoll (z.B. Katalysatortests). Die Möglichkeit des Ausschaltens externer Einflüsse bietet gewisse Aussagen über die Wirksamkeit der Massnahme; da jedoch in der Praxis die Wir-

kungszusammenhänge nicht ausgeschaltet werden können, sind Aussagen über die Effizienz der Massnahme um Einiges schwieriger.

Quasi - experimentelle Methoden

Zeitreihenuntersuchungen

Hier werden Messungen bei gewissen Zielindikatoren in periodischen Abständen vorgenommen, zumeist vor und nach der Einführung von Massnahmen, bzw. von Programmen. Es sollen Veränderungen sichtbar gemacht werden, die Massnahmen, bzw. Programmen zugeschrieben werden können. Dies ist jedoch nur möglich, wenn die externen Einflüsse kontrollierbar, d.h. ihre Veränderung vor, während und nach der Einführung des Programms, bzw. der Massnahme beobachtbar sind. Ist diese Tatsache gegeben, so lassen sich Zurechnungsabschätzungen auf die Wirksamkeit der Massnahme machen. Je grösser der Beobachtungszeitraum und je zahlreicher die Beobachtungsindikatoren sind, umso grösser ist die Validität von Zeitreihenmessungen (siehe auch Eekhof et al, 1971)

Zeitreihenuntersuchungen mit Kontrollgruppen

Im Unterschied zur obigen Methode werden hier die Zeitreihenmessungen, die vorher - nachher und während der Durchführung einer Massnahme getätigt werden zusätzlich bei einer Kontrollgruppe (z.B. eine andere Stadt) durchgeführt, in der die Massnahme oder das Programm nicht angewendet wurde. Je äquivalenter die Kontrollgruppe ist (Äquivalenz bei den Rahmenbedingungen) umso wahrscheinlicher ist die Neutralisierungsmöglichkeit von externen Einflüssen, bzw. Rahmenbedingungen, und somit ist die Aussagekraft in bezug auf die Wirkung der Massnahme grösser.

Nicht experimentelle Methoden

Zu den nicht experimentellen Methoden gehört die Vorher-Nachher-Untersuchung eines einzelnen Programms, die Nur-Nachher-Untersuchung des Programms und die Nur-Nachher Untersuchung des Programms mit Kontrollgruppe. Diese Methoden können zu verfälschten Aussagen führen, wenn keine Langzeitmessungen durchgeführt werden. Die Wirkung einer Massnahme kann nach einer gewissen Zeit wieder verflachen.

Bei all diesen Methoden ist die Kontrolle der exogenen Faktoren von entscheidender Bedeutung, um Rückschlüsse auf die Wirksamkeit einer Massnahme ziehen zu können. Daher ist ein breitangelegtes "monitoring" bei Indikatoren, die einen Einfluss auf das Zielsystem haben könnten von Vorteil. Eekhof (1977) zählt mögliche exogene Einflussfaktoren, die zu berücksichtigen sind auf:

- Natürliche Bedingungen (Klima, Bodenbeschaffenheit,...)
- Einschlägige Aktivitäten Dritter (öffentliche und private Organisationen, versch. Gebietskörperschaften)
- Verhaltensweisen (Erwerbsverhalten, Wanderungsverhalten, Konsumverhalten, Fruchtbarkeitsziffern)
- Allgemeine Gesetze und Normen (Steuergesetze, Bildungsgesetze,...)
- Wirtschaftliche Restriktionen (Finanzmittel, Sachmittel,...)
- Technisches Wissen (technisches Verfahren, soziale Erfindungen,...)

Campbell und Stanley hingegen, (in Eekhoff, 1977) haben diese exogenen Einflüsse in Klassen von "Störfaktoren" eingeteilt:

Trend	Hierunter werden diejenigen Zielwirkungen verstanden, die aufgrund der Extrapolation der bisherigen Trends zu erwarten sind. (ohne Massnahmen)
Reifungsprozesse	Hierunter werden diejenigen Zielwirkungen verstanden, die sich aus einer altersabhängigen Veränderung der Verhaltensweisen von Personen ergeben.
andere Regelmässigkeiten	Unter diesem Kapitel werden konjunkturrell bedingte zyklische Prozesse und saisonale Schwankungen verstanden.
Zufallsschwankungen	Damit sind die Schwankungen um den Trend (bzw. den Mittelwert) gemeint, die innerhalb des für eine bestimmte Wahrscheinlichkeit geltenden Signifikanzintervalls liegen.
einmalige Einflüsse	Einmalige Einflüsse können in zweifacher Hinsicht die Zielerreichungsgrade beeinflussen: Einerseits können sie auf den vor der Ergreifung der Massnahme gemessenen Zielerreichungsgrad einwirken, oder sie beeinflussen den nach Durchführung einer Massnahme gemessenen Zielerreichungsgrad.

4.2.6 "Expertensysteme"

Seit einigen Jahren setzt sich die Wissenschaft im Zusammenhang mit Auswirkungsanalysen auch das Ziel, das weitherum vorhandene Expertenwissen in geeigneter Form zusammenzufassen und "griffbereit" zu halten. Dazu dienen sog. "Expertensysteme". Es handelt sich dabei i.a. um EDV-gestützte Datenbanken und Informationssysteme, in denen Kenntnisse über Einzelwirkungen, Wirkungsketten und vernetzte Wirkungsverläufe abrufbereit gehalten werden. Im Rahmen des Nationalen Forschungsprogrammes Stadt und Verkehr wird derzeit geprüft, welche Dienste solche Expertensysteme anbieten können, und welches anwenderfreundliche Formen wären.

5. Vorschlag für den Aufbau der Hauptstudie

5.1 Würdigung der Ergebnisse der Vorstudie

Wie bereits in der Einleitung gesagt, war es das Anliegen der vorliegenden Arbeit, eine Interpretation dessen zu geben, was unter **systematischen Wirkungsanalysen** im Bereich der Verkehrsplanung und -politik verstanden werden kann, und welche Vorgehensweisen sich anbieten.

Wirkungsanalysen, ob vor oder nach einer Projektverwirklichung (ex ante oder ex post) gemacht, stellen eine **Vorstufe für die Projektevaluation** dar. Wirkungs (effectiveness)-Analysen sind damit auch eine Vorstufe für Effizienz(efficiency)-Analysen. Sie bilden die Grundlage, auf der schliesslich zielbezogene Bewertungen vorgenommen werden können.

Wirkungsanalysen sind andererseits den reinen **Vollzugskontrollen** nachgelagert. Bei diesen geht es darum zu erfassen, ob, wie und mit welchem Mitteleinsatz ein Projekt verwirklicht wurde. Im besten Falle werden auch die Konditionen mit-erfasst, unter denen die Projektrealisierung über die Bühne gegangen ist.

Zu den Wirkungsanalysen bestehen eine Reihe von **Theorien und Modellen**, die alle in ihrem Erklärungsansatz etwas von der Wirklichkeit einfangen. Es ist denn auch ein sehr anregender und sich lohnender Denksport, die Essenz, von denen solche Theorien und Modelle ausgehen, zu erkunden und sich zu fragen, was sie zu leisten vermögen, was aber auch nicht.

Im vorliegenden Falle geht es um die **Auswirkungen umweltbezogener verkehrspolitischer Massnahmen auf Gesellschaft und Wirtschaft**, politisch gesprochen also um eine Art "Sozial- und Wirtschaftsverträglichkeit" der diversen Umweltschutzmassnahmen, von denen heute die Rede ist. Durch das Wirkungsfeld führen **mehrere Pfade**: Ein erster folgt den Auswirkungen der Massnahmen auf den Verkehr selbst und von da wieder zur erreichten Verbesserung der Umweltqualität. Ein zweiter, und hier der vorallem interessierende, erkundet die massnahmenbedingten Erreichbarkeits- und Mobilitätsveränderungen und versucht von da auf die vor- und nachteiligen Auswirkungen auf Gesellschaft und Wirtschaft zu schliessen, im besten Falle auch auf die Verteilungswirkungen bzw. auf die Bevor- oder Benachteiligung einzelner Gruppen und Regionen. Die beiden Pfade vereinen sich da wieder, wo Wechselwirkungen zwischen der Umweltqualität und der Entwicklung von Gesellschaft und Wirtschaft entstehen.

Es besteht anhand der bisherigen Erfahrungen mit solchen Analysen kein Zweifel, dass man es hier mit **hochkomplexen Zusammenhängen** zu tun hat. Nicht nur **direkte Wirkungsverläufe** zu erfassen ist schon schwierig - viel problematischer ist meist die Berücksichtigung der eben auch eine Rolle spielenden **Rahmenbedingungen**, unter denen ein Projekt Wirkungen erzeugt. Die Abklärung der Empfindlichkeit eines Wirkungsverlaufs auf solche externe Konditionen ist ein Kapitel für sich. Hinzukommen dann Querverknüpfungen und Rückkoppelungen verschiedenster Art.

Systemanalysen und vernetztes Denken sind gefragt und, zumindest auf den Tischen der Wissenschaftler und Berater, in Mode gekommen. Die verkehrsplanerische und verkehrspolitische **Praxis** hat sich Denkgebäuden, die so

systematisch durchstrukturiert sind, aber nie ganz verpflichten können. Damit will nicht gesagt sein, dass die Welt der Politik diese ganze Vielfalt an Argumenten, Gesichtspunkten, eine Rolle spielenden Faktoren, Rahmenbedingungen, Konditionen etc. nicht kennen würde - im Gegenteil. Aber sie vermag und will sie nicht mit Akribie ordnen; sie spürt, bei aller Faszination vor sichtbar gemachten Zusammenhängen, die Gefahr von Verlusten, Ausblendungen. Und sie spürt auch die Gefahr von sogenannten Bias, also von Optiken, welche den Blick und den wissenschaftlichen Durchdringungswillen eines Forschers eben jedenfalls prägen: Es gibt nicht nur keine Wertfreiheit in der Wissenschaft, sondern auch **keine umfassende Brillen**.

Soll man nun passen und auf der einen Seite die Wissenschaftler in ihrer Welt weiter wirken lassen, auf der andern Seite die Politiker? Oder gibt es einen mittleren, verbindenden Weg?

Unter dem Titel "Systematische Wirkungsanalysen" hat die vorliegende Studie die Gestalt- und Gangbarkeit eines solchen **"mittleren Weges"** untersucht. Sie hat zunächst einmal in verständlicher Art dazulegen versucht, was die verschiedenen Theorien und Modelle zu Wirkungsverläufen zu sagen haben. Was deren konkreter Beitrag sein kann, wurde zumindest bei den Verkehrs- und Emissionsmodellen bereits mehrfach in Erfahrung gebracht. Geht man eine Stufe weiter und untersucht die Auswirkungen umweltbezogener verkehrspolitischer Massnahmen auf Gesellschaft und Wirtschaft, so steht der **Beweis der Praktikabilität** der in dieser Vorstudie aufgezeigten, der Literatur und praktischen Versuchen entnommenen Vorgehensweisen, noch weitgehend aus.

Diese Lücke will die Hauptstudie füllen helfen. Sie soll praxisorientierte Möglichkeiten zur Vorausabklärung und ex ante Erfassung der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Auswirkungen von Massnahmen erkunden, illustrieren und einschlägige **Empfehlungen zum Vorgehen** ausarbeiten. Sie soll aber auch das Wissen, das heute über Wirkungen von Verkehrsmassnahmen besteht, in geordneter Weise wiedergeben, ist also nicht nur methoden-orientiert, sondern will auch **Ergebnisse** präsentieren und damit der praktizierenden Fachwelt nutzbar machen (vgl. dazu die Anhänge 1 und 2).

5.2 Anlage der Hauptstudie

Für die Hauptstudie "Systematische Wirkungsanalysen von umweltbezogenen verkehrspolitischen Massnahmen" empfehlen wir denn auch eine **Zweiteilung**: In einem ersten Teil soll eine Uebersicht über bisher schon angewandte praktikable Methoden und Ergebnisse von systematischen Analysen der Wirkung umweltbezogener Verkehrsmassnahmen auf die räumliche Entwicklung, die Wirtschaft und die Gesellschaft gegeben werden. In einem zweiten Teil sollen methodische Hilfen für die praktische Durchführung von ex ante und ex post Wirkungsanalysen entwickelt und gleichzeitig die Kenntnisse über die effektiven Wirkungen umweltbezogener verkehrspolitischer Massnahmen ergänzt und vertieft werden.

Insgesamt wird folgende Anlage der Hauptstudie vorgeschlagen:

Teil A: Würdigung bisher schon angewandter praktikabler Methoden und Ergebnisse von systematischen Analysen der Wirkung umweltbezogener Verkehrsmassnahmen auf die räumliche Entwicklung, die Wirtschaft und die Gesellschaft

A 1. Methoden und Modelle

A 1.1 Erklärungs- und Prognosemodelle für ex ante Abschätzungen der Wirkungen

- auf die Verkehrsnachfrage
- auf die Umwelt
- auf die räumliche Entwicklung, die Wirtschaft und die Gesellschaft

A 1.2 Modelle und Verfahren für ex post Erfassung und Erklärung der Massnahmeneffekte

A 2. Zusammenstellung vorhandener Erkenntnisse über Massnahmeneffekte

A 2.1 Auswertung von Fällen, in denen solche Erkenntnisse beigebracht wurden

A 2.2 Diskussion der Uebertragbarkeit solcher empirischer Befunde auf andere Situationen

Teil B: Erarbeitung methodischer Hilfen für die praktische Durchführung von ex ante und ex post Wirkungsanalysen. Gleichzeitig Ergänzung und Vertiefung der Kenntnisse betreffend die effektiven Wirkungen umweltbezogener verkehrspolitischer Massnahmen

B 1 Auffüllen von Forschungslücken bzw. ergänzende Forschung sowohl bezüglich Methodik wie auch bezüglich den empirischen Erkenntnissen der Wirkungsanalyse

B 2 Entwurf eines Handbuches (ev. "Expertensystems") zur praxisorientierten ex ante und ex post Wirkungsanalyse. Dabei eine der erhöhten Anschaulichkeit dienende beispielhafte Durchführung von ausgewählten ex ante und ex post Wirkungsanalysen.

Die vorliegende Arbeit weist in Kap. 3 auf den Typ von **Massnahmen** hin, welcher in der Hauptstudie zur Diskussion stehen soll, wie auch in Kap. 4 auf die **Methoden**, welche bezüglich ihrer Praktikabilität untersucht werden sollen. Spezieller Forschungsaufwand ist zu leisten für die Abschätzung der allgemeinen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Wirkung von umweltbezogenen Verkehrsmassnahmen, sowie von den einschlägigen Verteilungswirkungen auf Bevölkerungsteile und Regionen (Kap. 4.1.4).

Die begleitende **Kommission 171** der VSS soll bei der Hauptstudie in mehreren, dem Aufbau der Studie entsprechenden Stufen (A 1, A 2 etc) orientiert und zur Diskussion von Zwischenergebnissen und anschliessenden Forschungsschritten beigezogen werden. Namentlich soll der Entscheid über die im Teil B vorzunehmenden Fallstudien von ihr mitgetragen werden.

Die **Kosten** der Hauptstudie werden auf 300'000 Fr. veranschlagt (die Aufgliederung des Betrags geht aus Tabelle 5-1 hervor).

Die **Bearbeitungszeit** dürfte drei Jahre betragen: Ein Jahr für den Teil A, zwei Jahre für B.

Tabelle 5-1: Kosten einer Hauptstudie "Systematische Wirkungsanalysen"

Kostenstelle	Anz. Std	Einheitspreis	Gesamtkosten	Kosten Teil A1	Kosten Teil A2	Kosten Teil B1	Kosten Teil B2	ohne Zuordnung
Sachbearbeitung								
Kat. A	300	Fr. 165.-	49'500.--					
Kat. B	600	Fr. 135.-	81'000.--					
Kat. C	600	Fr. 115.-	69'000.--					
Kat. D	600	Fr. 95.-	57'000.--					
Kat. E	200	Fr. 80.-	16'000.--					
Sachkosten								
Kopierarbeiten			5'000.--					
Weitere Kosten								
Herstellung des Berichts(ohne Einband)			5'000.--					
Einband des Berichts (Reserve)			12'500.--					
Forschungsbetreuung			5'000.--					
Total			300' 000.--	40'000	40'000	100'000	100'000	20'000

Anhang 1

Literaturauswertung über Primär- und Sekundärwirkungen von Verkehrsmassnahmen auf Wirtschaft, Gesellschaft und Siedlung

Massnahme	Primärwirkungen	Sekundärwirkungen auf Wirtschaft und Siedlung	Gesellschaft und Siedlung	Literatur
Verkehrspol. Massnahme	Mobilitätsgewinn: Distanzgewinn Zeitgewinn	grössere Absatzmärkte, grösserer Beschaffungsmärkte, grösserer Arbeitskräfteeinzugsbereich, Produktivitätssteigerung	Erweiterung der soz. Bereiche, grössere Auswahl auf dem Arbeitsmarkt, Freizeitgewinn, Erhöhte soz. Kosten (entstehende Umweltkosten durch verkehrspolitischen Eingriff)	Güller P., Unt. Grenzen der Mobilität
Verkehrspol. Massnahme	Erschliessungseffekt-Verbesserung der Erreichbarkeit-Veränderung der Standortgunst von Siedlungsfunktionen (Wohnen, Produktionsstätten, Konsummöglichkeiten, etc.) - Veränderung der Bodenpreise - Räumliche Verteilung der Siedlungsfunktionen	Standortwahl für Lagerhallen, Industrie und allg. reagiert sehr stark auf Bodenpreise, grössere Geschäfte und Dienstleistungen mittel	Veränderung von Wohnstandorten, teilweise soz. Segregation (Abwanderung von best. soz. Schichten aus den Innenstädten in die preiswertere Agglomeration) oder Einfamilienhausbau in der Agglomeration, da der Bodenpreis tiefer als in der Stadt ist	GRA, Löst der Verkehr die Stadt auf? Raumplanungsamt Luzern
Telekommunikation/Telearbeit/ Telebanking/Teleshopping	Reduktion von Mobilitätsereignissen;	Zunahme der Fernsteuerung und Kontrolle von Produktionsbetrieben-Zunahme der Arbeitsplatzkonzentration auf die Agglomerationen, bei gleichzeitiger Abnahme von interregionalem Geschäftsverkehr	Verkürzung der Arbeitszeiten-mehr Freizeit-mehr Freizeitverkehr; Verlagerungstendenzen vom Zentrum in die Peripherie-Flächenmeherverbrauch der Siedlungen innerhalb der Agglomerationsräume; Gefahr der soz. Anonymität bei Telebanking und Teleshopping	GRA, Löst der Verkehr die Stadt auf? Raumplanungsamt Luzern
Verkehrsberuhigung in Wohnquartieren bei gleichzeitig guter Erschliessung	Zunahme der Verkehrssicherheit, Lärmreduktion, schönes Wohnumfeld		Anstieg der Bodenpreise-Verdrängungseffekte-soz. Segregation	GRA, Löst der Verkehr die Stadt auf? Raumplanungsamt Luzern
Buspräferierung auf zentrumorientierte Linien in der Agglomeration Luzern, Parkplatzreduktion in Luzern	Erreichbarkeit von Luzern per motorisiertem Verkehr erhöht	Neigung zur Dezentralisierung der Arbeitsplätze und Dienstleistungen hält an (bei gegebenem Nachfrage-Trend und vorhandenem Angebot in den Konkurrenzorten von Luzern), oftmals Standortwahl an Lagen, die per OeV schwer erschliessbar sind	Bei gleichzeitiger Abwanderung von Arbeitsplätzen und Dienstleistungen eine erwünschte, verstärkte Wohnungsentwicklung in der Stadt Luzern	GRA, Löst der Verkehr die Stadt auf? Raumplanungsamt Luzern
Autobahnanschlüsse Rothenburg, Buchrain und Schlund	Veränderung der Erreichbarkeitsverhältnisse	Bessere Erschliessung reg. Industriezonen, im allg. auch an bahnerschlossenen Lagen	Entlastung wichtiger Ortskern-Bereiche vom Fremverkehr-Regenerierungschance als Geschäfts- und Wohngebiet; bessere Voraussetzungen für das Erreichen stadtdistanter Wohngebiete (vorab im Norden der Agglomeration)	GRA, Löst der Verkehr die Stadt auf? Raumplanungsamt Luzern

Massnahme	Primärwirkungen	Sekundärwirkungen auf Wirtschaft und Siedlung	Gesellschaft und Siedlung	Literatur
Bau der Umfahrungsstrasse Zizers	Flächenverbrauch; Wegfall präg. Landschaftsbestandteile; Zerschneidungseffekte; bessere Erschliessung; Verkehrsumlagerung; vermehrte Bautätigkeit; Erholungsfunktion	Baulandverlust für Industrie/und Gewerbe	verstärkte Wohnstandortattraktivität im Ortskern von Zizers bei gleichzeitigem Baulandverlust ausserhalb des Dorfes; Flächenverlust für Erholung, vermind. Erreichbarkeit von Erholungsanlagen; verarmtes und zerschnittenes Landschaftsbild;	Rihm B., UVP der Umfahrungsstrasse Zizers
Gesamtbewertung der Nationalstrassen-Strecke N4 Knonau-Wettwil	Erreichbarkeit: Veränderungen (Reisezeiterparnis) - Erschliessungseffekte	Schaffung neuer Arbeitsplätze durch die Verkehrsinvestition direkt (Strassenreinigung, Tunnelunterhalt); Ausdehnung bestehender Betriebe; Neuansiedlung von Arbeitsplätzen in den von den Erschliessungseffekten profitierenden Gebieten;	Ansiedlungseffekte-Neuzuzüger (im Knonau relativ gering); Konkurrenz in der Zentrumsfunktion von Gebieten (Abwertung von Kleinzentren bei gleichzeitiger zusätzlicher Aufwertung von Agglomeration und Zentrum; Abbau sozio-kultureller Eigenständigkeit;	Grundlagen und Grunddaten für die Gesamtbewertung der Nationalstrassen-Strecke N4 Knonau-Wettwil, Schlussbericht Hauptstudie, Hauptband
Ausbau IV-Nahverkehr	Verbesserung der Erreichbarkeiten - Standortgunstunterschiede	schwacher Zusammenhang mit Arbeitsplatzzunahme	funktionale Entmischung von Gemeinden (Entstehen von Schlafgemeinden)-OeV Ausbau fördert diese funktionale Entmischung zwischen Gemeinden nicht	Heintz P., Analyse der regionalwirtschaftlichen und gesellschaftlichen Auswirkungen des Verkehrssystems
Ausbau OeV-Nahverkehr	Verbesserung der Erreichbarkeiten - Standortgunstunterschiede	kein Zusammenhang mit Arbeitsplatzzunahme	kein Zusammenhang mit Einwohner- und Waggendlerzunahme	Heintz P., Analyse der regionalwirtschaftlichen und gesellschaftlichen Auswirkungen des Verkehrssystems
Tunnel sous la vue des Alpes	Verbesserung der Erreichbarkeiten	die Verbesserung der Strassenverbindung stärkt die Regionalwirtschaft von peripher gelegenen Regionen (hier die Region "du Haut" im Kanton Neuenburg)		Bernath & Landolt, Etude d'opportunités d'un tunnel sous la vue des Alpes
Ausbau OeV-Fernverkehr: NHT	Erreichbarkeitsveränderungen; Standortgunstunterschiede	Bau der NHT wirkt auf Produktivität-Freisetzung von Arbeitsplätzen entlang der NHT -Korridoren; zusätzliche Beschäftigungswirkung auf andere Branchen (OeV, Tourismus, and.); Änderung der räuml. OeV-Verkehrsgünst- und folg. Standortrang.gefälle	N+T-Erschliessung kann Grundvoraussetzung für bessere OeV-Nahverkehrserschliessung schaffen, Wohnstandorte in der Nähe von Bahnhöfen werden aufgewertet; Pendeltätigkeit wird attraktiver-Tendenzielle Bildung von Schlafgemeinden	Zweckmässigkeitsprüfung NHT
Grossprojekt Schienenschnellverkehr DB	Erreichbarkeitsveränderungen; Standortgunstunterschiede	steigende Attraktivität der Zentren als Arbeitsplatzschwerpunkte, da günstig erreichbar; keine wirtschaftlichen Impulse für die durchfahrenen Räume (nur während der Bauphase)	Fahrtzeitgewinne werden widersprüchlich beurteilt: Einerseits vergr. sich der Aktionsradius (Distanz- und Zeitgewinn) andererseits wird die Welt durch die gr. Reiseweiten und hohen Geschwindigkeiten enger; wachst. Unmut in der Gesells. bei Grossprojekten	Raumstrukturelle Wirkungen von Grossprojekten, Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, Bonn

Massnahme	Primärwirkungen	Sekundärwirkungen auf Wirtschaft und Siedlung	Gesellschaft und Siedlung	Literatur
Ausbau OeV-Fernverkehr: NEAT	Erreichbarkeitsveränderungen; Standortgunstunterschiede	neue Arbeitsplätze während der Bauphase; neue Arbeitsplätze beim Betrieb der NEAT selbst und in anlehnenden Branchen (z.B. Tourismus) Arbeitszeiteinsparungen bei Geschäftsreisen mit demzuf. entsprechender Erhöhung der Produktivität;	NEAT wirkt auf Wohnstandort, wenn sie einen Einfluss im Bereich der Pendlerdistanzen hat (Entfernungen unter einer Stunde von Haus zu Haus);	INFRAS, NEAT - Zweckmässigkeitsprüfung

Anhang 2

Beispiele für die Ermittlung des Verkehrsgeschehens und der Umweltbelastung im Anschluss bzw. während Massnahmen

1. Veränderung von Lärm und Abgasen durch die flächenhafte Einführung von Tempo 30 - das Beispiel Buxtehude

In Buxtehude (BRD) wurden im November 1983 zwei grosse Tempo 30 - Zonen im Rahmen des Modellvorhabens flächenhafte Verkehrsberuhigung eingerichtet, die fast die gesamte nördliche Hälfte der Stadt abdeckten. Dabei wurden folgende Massnahmen angewendet:

- Aufstellen von Tempo 30 - Zonen - Schildern sowie von LKW-Durchfahrtsverbot-Schildern an allen Einfahrten zu den Tempo 30-Gebieten
- Verengung dieser Einfahrtsbereiche durch bepflanzte Betonkübel. Bei extrem breiten Einfahrtsbereichen wurden die Einmündungen teilweise halbiert
- Einführung von rechts -vor-links Schildern an allen Kreuzungen in den Tempo 30 Gebieten
- Aufhebung vieler Park- und Halteverbotsregelungen
- Bei längeren geraden Strassenabschnitten und wichtigen Kreuzungen Verengung und/oder Verschwenkung der Fahrbahn durch bepflanzte Betonkübel
- Einrichtung einer geschwindigkeitsanzeigenden Blinkzeichenanlage mit eingebautem Radargerät und Zählvorrichtung in der Konopkastrasse (bestimmte Strasse in Buxtehude)
- Aufstellung von Blumenkübeln auf dem Schutzstreifen der Ortseinfallsstrasse

Der Ansatz der Untersuchung basiert auf einem before and after - Vergleich von bestimmten Zielindikatoren, die stellvertretend für das Zielsystem "Verminderung der Lärm- und Luftbelastung" stehen. Folgende Messungen an Zielindikatoren wurden bereits vor (Oktober 1983) dem Inkrafttreten der Massnahme durchgeführt:

- Schallpegeldauermessungen an 7. bzw. 8 Messpunkten, inkl. Verkehrszählungen
- Schallpegelkurzzeitmessungen an 14 weiteren Messpunkten
- Messung der Geschwindigkeit und Vorbeifahrpegel von freifahrenden Kfz an 24 Messpunkten (gleiche Messtellen wie oben + zusätzlich zwei neuen)
- Testfahrten mit einem VW Golf entlang von sechs ca. 1-2 km langen Strecken. Dabei wurden über die Messstrecke u.a. der Geschwindigkeitsverlauf, die Gangwahl und der Kraftstoffverbrauch analysiert.

Im März 1984 und Herbst 1986 wurden die gleichen Messungen wiederholt. Dabei wurden zusammenfassend folgende Veränderungen festgestellt (bezieht sich auf die Messungen 1984):

- Die Vorbeifahrpegel von Pkw 's sind in drei wichtigen Sammelstrassen um 3-5 dB(A) zurückgegangen. Auch in den meisten anderen Tempo 30-Strassen sind die Vorbeifahrpegel geringfügig zurückgegangen (1-2 dB(A)). Sie sind dort am wenigsten zurückgegangen, wo keine oder nicht ausreichend bauliche Massnahmen (Blumenkübel) eingesetzt wurden. Sie zeigen eine deutliche Abhängigkeit von Geschwindigkeit und Fahrweise: je langsamer und gleichmässiger gefahren wird, desto leiser wird es.
- Die streckenbezogenen Geräuschemissionen zeigen bei der gleichmässigen Fahrweise nach Einführung von Tempo 30 deutlich weniger Spitzen und sind insgesamt auch niedriger.
- In dicht bewohnten und sonstigen empfindlichen Bereichen (Schulen, Grünanlagen) sind deutliche Entlastungen sowohl beim Mittelungs- als auch beim Vorbeifahrpegel erzielt worden.

- Bisher wurde häufig angenommen, dass durch Tempo 30 die Schadstoffemissionen zunehmen. Durch die ersten - noch vorläufigen- Messergebnisse wurde diese Annahme noch nicht bestätigt.

Die Vergleichsmessungen vorher und während dem Inkrafttreten der Massnahme zeigen offenbar eine Veränderung der Zielniveaus auf, die auf eine Wirkung der Massnahme zurückgeführt werden können. Jedoch beschränkt sich der Ansatz auf ein "monitoring" der ausgewählten Zielindikatoren. Eine Kontrolle der exogenen Einflüsse oder Rahmenbedingungen die auch eine Wirkung auf die Veränderung der Zielindikatoren haben könnte, wurde soweit bekannt, nicht durchgeführt. Im Rahmen des gleichen Projektes wurde jedoch die Auswirkung der getätigten Verkehrsberuhigungsmassnahmen auf die Verlagerung des fliessenden und ruhenden Verkehrs analysiert. Als Methode wurde wiederum ein vorher - nachher - Ansatz gewählt mit Erhebungen an zwei Stichtagen (Donnerstag und Samstag). Dabei ergaben sich folgende Änderungen im Verkehrsgeschehen:

- Der Fussgängerverkehr nahm im Gesamtgebiet zu, in den verkehrsberuhigten Bereichen und Fussgängerzonen zeigen sich hohe Zunahmen.
- Der Radverkehr nahm deutlich zu.
- Der Kraftfahrzeugverkehr nahm in den flächenhaft verkehrsberuhigten Strassen ab. In den anderen Bereichen waren tageszeitabhängige Zunahmen oder Abnahmen zu verzeichnen; am Tangentenring wurden nachher deutliche Zunahmen verzeichnet.
- Die Fusswegentfernungen der Anwohner zwischen Wohnung und Stellplatz veränderten sich nicht. Für die Anwohner trat keine Verschlechterung der Stellplatzsituation ein.
- Die Anzahl der Parkvorgänge reduzierte sich deutlich und führte zu einer höheren mittleren Parkdauer der verbliebenen Parkverkehre.

Die gemachte Untersuchung zeigt in Teilbereichen gewichtige Veränderungen in den Zielsystemen, die auf die Wirkung der getätigten Massnahmen zurückzuführen sind. Zur Konsolidierung dieser Ergebnisse ist eine kontinuierliche Wiederholung der Messungen empfehlenswert. Es ist nicht klar ob im Rahmen des Projektes eine Kontrolle der möglichen Nebenwirkungen der Massnahme getätigt wurde.

2. Versuch "Tempolimit auf der Stadtautobahn B10 in Stuttgart"

Zwischen Juni und November 1989 wurde auf dem Teilstück Stuttgart-Mitte - Hafen (6,5 km) der Stadtautobahn B10 in Stuttgart ein Versuch mit Tempolimits durchgeführt. Dabei wurden konkret folgende Massnahmen getroffen:

- Geschwindigkeitsreduktion von 100 (Pkw) bzw. 80 (Lkw) auf 60km/h für beide Kategorien
- Aufstellen von Zusatzschildern, wie "60km/h", "Verkehrsversuch Luftreinhaltung", "weniger Stickoxide" und "Umdenken - langsamer fahren"
- Verstärkte polizeiliche Geschwindigkeitsüberwachung

Die Methode beruht auf dem before and after - Ansatz ohne Kontrollgruppe. Noch während der Versuchsphase wurden Vergleichsuntersuchungen durchgeführt. Dabei ergaben sich folgende Zwischenergebnisse:

- Die eingeführte Tempolimit erfreut sich eines hohen Befolgungsgrades, der vor allem auf die verstärkte Überwachung zurückzuführen ist. War die Standardabweichung der Geschwindigkeiten vor der Einführung der Massnahme noch bei 28,7km/h, so ist sie während des Versuchs auf 10, 2 km/h gesunken.
- Allgemein wird der Rückgang der Belastung auf der B10 auf 5-10% geschätzt.
- Die Reduktion der NOx - Emissionen (bez. auf ein Jahr) wird auf mehr als 50% geschätzt.

- Mit der Reduktion der Geschwindigkeit wird die Kraftstoffeinsparung (bez. auf ein Jahr) auf 1,8 Mio liter prognostiziert
- Die Zahl der Unfälle (Vergleich Vorjahr und Untersuchungszeitraum) ist um 66% zurückgegangen, der Anteil der Unfälle mit Personenschaden sogar um 95%.

Nach Ende der Versuchszeit wurden die Tempolimits zur Verringerung der Verlagerungseffekte für Pkw's auf 80 und Lkw's auf 60 km/h festgesetzt. Es ist jedoch vorgesehen, bei hohen NO₂-Belastungen in der Luft, die Geschwindigkeiten auf für die Pkw's auf 60km/h hinunterzusetzen.

Bei diesem Versuch ist es schwierig Aussagen über die Effizienz der Massnahme (Tempolimit) zu machen. Einerseits ist der Versuchszeitraum zu kurz, um gesicherte Rückschlüsse ziehen zu können, andererseits ist nicht klar, inwieweit mögliche Nebeneffekte und exogene Einflüsse berücksichtigt wurden. Da die Massnahme jedoch langfristig durchgeführt wird, dürften periodisch durchgeführte Messungen mehr Aufschluss über die Entwicklung geben.

3. Planungs- und Entscheidungshilfen zur Effizienzkontrolle der Angebotsgestaltung im ÖPNV

Das Forschungsvorhaben zur Entwicklung von "Planungs- und Entscheidungshilfen zur Effizienzkontrolle der Angebotsgestaltung im ÖPNV" hat zum Ziel, ein praxisnahes Verfahren zur Beurteilung der Effizienz von angebotsverändernden Massnahmen zu entwickeln. Dabei wird in diesem Projekt¹ unter dem Begriff Effizienzkontrolle die zusammenfassende Beurteilung "aller" Auswirkungen verstanden, die sich nach einer Angebotsveränderung im öffentlichen Nahverkehr eines abgegrenzten Verkehrsraumes ergeben. Nach einer Literatursauswertung wurden die methodischen Grundlagen für das Verfahren zusammengestellt um daraus einen Leitfaden für Anwender zu entwickeln. Schlussendlich wurde das Verfahren im Hamburger Südelberaum erstmals erprobt. In diesem Gebiet wurde im Zusammenhang mit der Inbetriebnahme einer Gleichstrom-Bahn (Hamburger S-Bahn) fast das gesamte ÖPNV-Liniennetz und Fahrplanangebot reorganisiert.

Folgendes Verfahren wurde entwickelt:

• Wirkungshypothesen

Die zu untersuchenden Massnahmenwirkungen werden genau beschrieben und abgegrenzt. Dazu dienen folgende Schritte:

- Erkundung der vermutlich durch die Massnahme verursachten Effekte (Wirkungsspektrum)
- Schätzung der zu erwartenden Wirkungsintensitäten
- Beurteilung der räumlichen und zeitlichen Wirkungsausbreitung

• Externe Einflüsse

Die Auswirkungen von Massnahmen im ÖPNV, die einen gewissen Zeitraum umfassen, werden fast immer von äusseren Einflüssen überlagert. Deshalb müssen folgende Einflüsse soweit als möglich isoliert werden (d.h. genau beobachtet werden):

¹ Pasquay/Bunzel/Greuter: Planungs- und Entscheidungshilfen zur Effizienzkontrolle der Angebotsgestaltung im ÖPNV, Bundesminister für Verkehr, Bonn, Januar 1988

- die strukturellen Randbedingungen (Einwohnerentwicklung, Änderung der Altersstruktur, der Zahl der Personen im erwerbsfähigen Alter, des Arbeitsplatzangebotes, der Motorisierung usw.)
 - die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen (allgemeines Konsumklima, wirtschaftspolitische Tendenzen, Entwicklung des Realeinkommens, Benzinpreisentwicklung usw.)
 - die Veränderungen der gesellschaftlichen Werthaltungen (z.B. Steigerung des Umweltbewusstseins, Änderung im Freizeitverhalten, veränderte Einstellung zum Konsum, usw.)
- Erhebungsverfahren
- Die für bestimmte Massnahmentypen geeignete Erhebungsverfahren wurden in einer schematischen Darstellung zugeordnet (siehe Abbildung 3).

Abb. 3 Zuordnungsmatrix

Auswirkungen infolge Veränderungen in Bereich:	Erhebungsarten						Nachfragekontrolle	
	Befragungen in Haushalt mündlich	Befragungen in Haushalt schriftlich	Schul-/Betriebsbefragungen schriftlich (Zusatzbefragung)	Strukturierte Gruppenbefragung (Zusatzbefragung)	Befragungen an Haltestellen mündlich	Befragungen in Fahrzeug mündlich	Zählungen der Verkehrsteilnehmer in Fahrzeug	Zählungen der Verkehrsteilnehmer an der Haltestelle
Zahl- und Lage der Haltestellen			●	●	●	●	●	●
Netzgestaltung	●	●	●	●		●	●	●
Fahrplan	●		●	●		●	●	●
Betriebssteuerung				●			●	
Fahrweg				●	●	●	●	●
Haltestellenanordnung				●	●	●		
Fahrzeug						●	●	●
Service		●		●	●	●	●	●
Fahrgastinformation	●	●		●		●	●	
Tarifgestaltung	●	●	●	●	●	●	●	●
Übergang IV/ÖPNV		●		●	●			●

Legende:



bei größeren Maßnahmen empfohlen



bei kleineren Maßnahmen empfohlen

- Veränderung der Angebotsqualität
- Zur Beurteilung der Veränderung der Angebotsqualität wurde ein Modell entwickelt, mit dem die Primärwirkungen von Massnahmen auf ausgewählte Komponenten der Angebotsqualität "Reisezeit von Tür zu Tür, Erreichbarkeit der Haltestellen, zeitliche Verfügbarkeit der Verkehrsmittel und Möglichkeiten zum Direktfahren bzw. Notwendigkeit des Umsteigens" für die befragten Personen eines Panels im Vorher- / Nachher - Vergleich erfasst werden können. Dieses Modell ermöglicht es, laut den Autoren, die Qualität von Massnahmen im ÖPNV für jedes Kriterium und jede betrachtete Reise einzeln zu bestimmen.
- Auswirkungen auf die Allgemeinheit
- Für die Effizienzkontrolle werden folgende Wirkungsbereiche als besonders bedeutungsvoll angesehen.

- städtebauliche Effekte
 - Verbesserung der innerörtlichen Erreichbarkeit
 - Stärkung der Siedlungsachsen
 - Entlastung innerörtlicher Verkehrsflächen
 - Verbesserung des Stadtbildes
- Umwelteffekte
 - Verringerung der Lärmbelastung
 - Verminderung der Abgasbelastung

- Wachstums- und Struktureffekte
 - Beitrag zum Erhalt bzw. zur Schaffung von Gewerbestandorten
 - Veränderung der Erreichbarkeit von zentralen Einrichtungen der Region
 - Sozialstruktur von Siedlungsgebieten im Einzugsbereich

Aus dem vorgestellten Verfahrensablauf wurde folgender Anwenderleitfaden vorgeschlagen:

1. Beschreibung der Massnahme
2. Zusammenstellung der Wirkungshypothesen und Prognosedaten aus dem Planungs- und Entscheidungsprozess für diese Massnahme
3. Auswahl und Durchführung des Erhebungsverfahrens zur Erfassung der Verkehrsnachfrage und des Verkehrsverhaltens
4. Auswahl und Durchführung des Verfahrens zur Erfassung der Veränderungen bei der Angebotsqualität im Wirkungsbereich der Massnahme
5. Gegenüberstellung der Auswertungsergebnisse aus (objektiven) Qualitätsveränderungen und (subjektiven) Verhaltens- und Einstellungsveränderungen; Ableitung quantitativer Zusammenhänge
6. Prüfung möglicher externer Einflüsse auf die Veränderung bei der Verkehrsnachfrage, ggf. Bereinigung der unter Punkt 4 und 5 ermittelten Ergebnisse.
7. Auswahl und Durchführung des Verfahrens zur Ermittlung der Auswirkungen auf die Kosten und Erlöse
8. Prüfung möglicher externer Einflüsse auf die Veränderung der Kosten und Erlöse; ggf. Bereinigung der unter 7. errechneten Beträge
9. Auswahl und Durchführung des Verfahrens zur Erfassung von Auswirkungen auf die Allgemeinheit
10. Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse. Vergleich mit den Zielkriterien aus der Planungsphase. Beurteilung der Effizienz der Massnahme nach den wesentlichen Zielkriterien.
11. Schlussfolgerungen für die von den Verkehrsunternehmen weiterzuführenden Marketingmassnahmen im Wirkungsbereich der Angebotsveränderungen
12. Verwertung der Untersuchungsergebnisse für künftige Planungen des Verkehrsunternehmens.

Eine zusammenfassende Beurteilung der Effizienz der Hamburger S-Bahn führte zu folgenden Feststellungen:

- Der Verkehrswert der Hamburger S-Bahn ist eindeutig nachgewiesen. Trotz ungünstiger äusserer Rahmenbedingungen konnte der Marktanteil des ÖPNV am Gesamtverkehr per Saldo um 10% gesteigert werden. Auch das angrenzende Umland profitiert in hohem Masse von den Angebotsverbesserungen.
- In dem Mehrverkehr ist ertragswirksamer Nahverkehr enthalten.
- Die Hamburger S-Bahn hat zur Steigerung der Lebensqualität der Einwohner im Südelberaum beigetragen und insbesondere den Zusammenschluss mit dem nördlich gelegenen Stadtgebiet gefördert.
- Der Bau der Hamburger S-Bahn hat bedeutende städtebauliche Impulse gegeben und in erheblichen Masse zur Stärkung der Standortgunst beigetragen.
- Die Hamburger S-Bahn leistet einen Beitrag zur Minderung der Umweltbelastung.
- Aus gesamtwirtschaftlicher Sicht sind die durch die Angebotsverbesserung ausgelösten Mehraufwendungen durchaus vertretbar.
- Die demoskopischen Untersuchungen liefern Grundlagen für weiterführende Marketingmassnahmen zur Ausschöpfung des Fahrgastpotential.