Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Raumentwicklung ARE

Bundesamt für Strassen ASTRA

b a s e s

Die Nutzen des Verkehrs

Synthese der Teilprojekte 1–4

Impressum

Herausgeber
Bundesamt für Raumentwicklung ARE
Bundesamt für Strassen ASTRA

Autoren
Ecoplan

Begleitgruppe
Christian Albrecht, Bundesamt für Raumentwicklung, Ittigen (Vorsitz)
Petra Breuer, Bundesamt für Verkehr, Ittigen
Patrick Eperon, Touring Club Schweiz, Vernier
René L. Frey, CREMA, Basel
Andrea Lanz, Bundesamt für Raumentwicklung, Ittigen
Renato Marioni, Staatssekretariat für Wirtschaft, Bern (bis September 2005)
Jörg Oetterli, Bolligen
Jean-Marc Pittet, Bundesamt für Statistik, Neuchâtel
Hans Kaspar Schiesser, Verband öffentlicher Verkehr, Bern
Bernd Schips, Konjunkturforschungsstelle ETH Zürich, Zürich
Manfred Zbinden, Bundesamt für Strassen, Ittigen

Projektteams

Die Nutzen des Verkehrs: Synthese der Teilprojekte 1–4
Heini Sommer, Ecoplan (Projektleitung)
Stefan Suter, Ecoplan
Markus Maibach, Infras

Teilprojekt 1: Die Nutzen des Verkehrs – Begriffe, Grundlagen und Messkonzepte
Heini Sommer, Ecoplan
Stefan Suter, Ecoplan
Markus Maibach, Infras
Martin Peter, Infras

Teilprojekt 2: Beitrag des Verkehrs zur Wertschöpfung in der Schweiz
Martin Peter, Infras
Daniel Sutter, Infras
Markus Maibach, Infras

Teilprojekt 3: Erreichbarkeit und regionalwirtschaftliche Entwicklung
Heini Sommer, Ecoplan
Michael Marti, Ecoplan
Rico Maggi, IRE

Teilprojekt 4: Netzwerkexternalitäten
Wolfram Kägi, B,S,S.
Patrick Koch, B,S,S.

Produktion
Rudolf Menzi, Stabsstelle Information ARE

Zitierweise
Bundesamt für Raumentwicklung und Bundesamt für Strassen (2006):
Die Nutzen des Verkehrs, Synthese der Teilprojekte 1–4

Anmerkung
Der Inhalt dieses Berichtes verpflichtet nur die von den Auftraggebern beauftragten Autoren.

Bezugsquelle
BBL, Verkauf Bundespublikationen, 3003 Bern
www.bbl.admin.ch/bundespublikationen, Art.-Nr.: 812.051.d

10.2006

Das Wichtigste auf vier Seiten

Der Verkehr generiert vielfältige Nutzen für eine Vielzahl von Nutzniessenden

Die Kosten des Verkehrs sind Gegenstand zahlreicher Studien. Die hier vorliegende Untersuchung betrachtet mit den Nutzen des Verkehrs die andere Seite der Medaille. Dabei zeigt sich, dass der Verkehr eine wichtige Wirtschaftsbranche darstellt: Rund 52.4 Mrd. CHF oder gut 12% des Bruttoinlandprodukts wurden im Jahr 2001 direkt oder indirekt im Zusammenhang mit Verkehrsleistungen auf der Strasse oder Schiene erbracht. In Bezug auf die Beschäftigungswirkung ist der Verkehr ebenfalls bedeutend: 263'000 Personen oder 7.8% aller Beschäftigten arbeiten in der „Verkehrsbranche“, davon rund 216’000 im Strassenverkehr und knapp 47'000 im Schienenverkehr. Diverse Studien zeigen, dass der Verkehr zum Wachstum des Bruttoinlandprodukts beiträgt. Für die Schweiz wird dieser Wachstumsbeitrag des Strassen- und Schienenverkehrs auf rund 2.6 Mrd. CHF pro Jahr geschätzt.

Nebst diesen gesamtwirtschaftlichen Effekten weist der Verkehr eine Vielzahl von weiteren Nutzeneffekten für verschiedene Nutzniessende auf, wie zum Beispiel:

- **Betreiber**: Einnahmen aus Nutzungsentgelten
- **Benutzer**: Zeitersparnisse, Einsparung Transportkosten, tiefere Preise für Konsumgüter und Dienstleistungen, vielfältigeres (Konsum-) Güterangebot, verbesserte Erreichbarkeit von Einkaufs-, Freizeit- und Arbeitsorten, Erschliessung neuer Absatzmärkte, Erzielen von Skaleneffekten (economies of scale), Netzwerkexternalitäten durch Clusterbildung dank verbesserter Erreichbarkeit, „wider economic benefits“ z.B. durch den Aufbruch von Monopolen wegen tieferen Transportkosten
- **Dritte**: Tiefere Preise für Konsumgüter und Dienstleistungen, vielfältigeres Güterangebot, Gewinne von Grundstückeignern dank höheren Immobilienpreisen
- **Allgemeinheit**: Optionsnutzen (z.B. bei Notfällen), Trennwirkung bei Bränden, Ermöglichen von nichtverkehrlichen Nutzungen wie z.B. Markt- und Veranstaltungsplatz, Fussgänger und Schlittelweg, Ort für Begegnung und Spiel

Die Gesamtnutzen des Verkehrs sind grösser als die Gesamtkosten …

Die Gegenüberstellung der gesamten Nutzen und Kosten kann auf einer individuellen oder gesamtwirtschaftlichen Ebene vorgenommen werden. Grobe Abschätzungen ergeben für beide Vergleichskonzepte, dass die Gesamtnutzen des Verkehrs heute grösser sind als die Gesamtkosten. Die Überschüsse liegen zwischen knapp 3 bis 8 Mrd. CHF pro Jahr. Dies ist weiter nicht überraschend, wir unternehmen normalerweise nur Dinge, die uns mehr Nutzen stiften als sie uns kosten.

… relevant sind aber die Zusatznutzen und Grenznutzen (Nutzen pro Fahrt)

Der Vergleich von Gesamtnutzen und Gesamtkosten ist interessant. Er liefert jedoch keine Grundlagen für Entscheide über zukünftige Infrastrukturausbauten oder zur Festlegung von Verkehrstarifen. Für solche Entscheide sind vielmehr andere Vergleichskonzepte massgebend:

- Für **Investitionsentscheide** wie z.B. Neu- und Ausbauten von Nationalstrassen, Ausbau des Schienennetzes oder die Einführung zusätzlicher Angebote im öffentlichen Verkehr braucht es einen Vergleich zwischen den projektbedingten **Zusatznutzen** und Zusatzkosten. Die Zusatznutzen bestehen oft zur Hauptsache aus eingesparten Reisezeiten und evtl. reduzierten Umweltkosten. Die Zusatzkosten setzen sich unter anderen aus den Kosten für die Erstellung sowie den Betriebs- und Unterhaltskosten für die neue oder erweiterte Infrastruktur zusammen. Aus der Gegenüberstellung von Zusatznutzen und Zusatzkosten lässt sich der Nettoeffekt ermitteln und entscheiden, ob die Investition getätigt werden soll oder nicht.
- Für **Preisbildungsentscheide** im Rahmen von neuen Finanzierungs- bzw. Tarifierungssystemen sind die Grenznutzen und Grenzkosten pro Fahrt zu berücksichtigen. Es ist sicher zu stellen, dass nur Fahrten unternommen werden, bei welchen die Grenznutzen grösser sind als die Grenzkosten. Dies bedingt, dass die Tarifierung des Verkehrs grundsätzlich auf die externen Grenzkosten (z.B. Umweltkosten) und -nutzen ausgerichtet wird: Liegen externe Grenzkosten vor, ist eine Abgabe zu erheben; gibt es relevante externe Grenznutzen, sind sie entsprechend zu entschädigen. Bei der Umsetzung der grenzkostenorientierten Tarifierung sind allfällige Preisverzerrungen auf vor- oder nachgelagerten Märkten (z.B. verbilligte Treibstoffpreise oder Subventionierung in der Landwirtschaft) zu berücksichtigen.

Die Wirkung des Verkehrs auf die regionalwirtschaftliche Entwicklung ist unterschiedlich

Insgesamt hat die Verkehrserschliessung einen wesentlichen Einfluss auf die Entwicklung von Arbeitskräften und Arbeitsplätzen in den Regionen. Die Wirkung ist aber je nach Raum und konjunktureller Lage unterschiedlich: Für die 1970er- und 1980er-Jahre konnte für die eher „schwächeren“ Regionen generell ein positiver Einfluss der kleinräumigen Strassenverkehrserschliessung auf die wirtschaftliche Entwicklung festgestellt werden. Sowohl die Zahl der Arbeitskräfte als auch jene der Arbeitsplätze weisen ein überdurchschnittliches Wachstum auf. In den 1990er Jahren hat sich die Wirkungsrichtung geändert. Unter dem Druck einer rezessiven Wirkung scheinen zusätzliche Erschliessungen in erster Linie zu einer Konzentration der Arbeitsplätze zu führen und nicht (wie erhofft) eine dezentrale Wirtschaftsstruktur zu fördern. Die Unternehmen können ihre Standorte in den meist besser ausgestatteten Zentren konzentrieren und laufen dank der verbesserten Erschliessung trotzdem nicht in Gefahr, über zu wenige Arbeitskräfte zu verfügen.

Diese unterschiedlichen Auswirkungen sind zwar im Sinne der regionalen Betroffenheit von Bedeutung, sie verändern aber nicht die Grundsätze, wie Investitions- und Pricingentscheide zu treffen sind.

Wie bedeutend sind die externen Grenznutzen im Vergleich zu den externen Grenzkosten?

Klar ist, dass externe Grenznutzen bei der Tarifierung des Verkehrs zu berücksichtigen sind wie externe Grenzkosten auch. Der allergrösste Teil des Nutzens fällt aber als interne Nutzen direkt bei den Verkehrsteilnehmenden an, wie z.B. Zeitersparnisse oder geringere Fahrzeugkosten. Bei vielen Nutzen, die Dritten zufallen, wie z.B. günstigere Lebensmittel im Einkaufsladen, handelt es sich um Markteffekte, die einen normalen Anpassungsprozess darstellen und nichts mit externen Nutzen zu tun haben. Es verbleiben nur sehr wenige echte externe Nutzen, die eindeutig kausal auf den Verkehr zurück zu führen sind und für die sich eine zusätzliche Entschädigung des Verkehrs rechtfertigen würde. Oft wird in diesem Zusammenhang auf die so genannten Netzwerkexternalitäten in Clustern verwiesen. Obwohl theoretisch solche externe Nutzen durch die Innovationskraft in Clustern denkbar sind, ist es bisher nicht gelungen, ihr Ausmass und der Einfluss des Verkehrs auf die Bildung der Cluster quantitativ zu belegen. Es verbleiben einige wenige weitere Beispiele (z.B. Beschäftigungseffekte bei Unterbeschäftigung, Wissenstransfer durch räumliche Mobilität der Arbeitskräfte, Aufbrechen von Monopolen wegen tieferer Transportkosten), deren Nutzencharakter und Bedeutung zurzeit noch umstritten ist.

Welche Rolle spielen die nichtverkehrlichen Nutzen?

Die Verkehrsinfrastruktur wird zum Teil auch für nichtverkehrliche Zwecke genutzt wie z.B. als Markt- und Veranstaltungsplatz. Das Ausmass solcher nichtverkehrlichen Nutzen wurde bisher nicht detailliert ermittelt. In der schweizerischen Strassenrechnung werden aber pauschale Abzüge für nichtverkehrliche Nutzen vorgenommen.

Fazit

Die gesamten Nutzen des Verkehrs sind grösser als dessen Kosten und der Verkehr stellt bezüglich Beschäftigung und Wertschöpfung eine bedeutende „Wirtschaftsbranche“ dar. Aus diesen Tatsachen und Feststellungen lassen sich aber keine Argumente oder Handlungsanleitungen ableiten, die für mehr oder weniger Verkehr oder eine zusätzliche Entschädigung des Verkehrs sprechen würden.

Massgebend für die Gestaltung der Verkehrspolitik sind nicht die Gesamtnutzen und Gesamtkosten, sondern

- bei Investitionsentscheiden der Vergleich zwischen den projektspezifischen Zusatznutzen und Zusatzkosten

- und bei Finanzierungs- und Preisbildungsfragen die Berücksichtigung von Grenzkosten und Grenznutzen bei der Festlegung der Benutzungspreise.

Die Verkehrspolitik in der Schweiz sollte diese Grundsätze berücksichtigen:

- Investitionsentscheide sollen auf Kosten-Nutzen-Analysen basieren, in welchen die Zusatznutzen und Zusatzkosten einander gegenübergestellt werden. Bei diesen Analysen ist im Einzelfall zu prüfen, ob es mit der verbesserten Verkehrserschliessung so genannte „wider economic benefits" gibt, die möglicherweise die Kosten- oder Nutzenseite des Vergleichs verändern.
- Für eine effiziente Preisbildung im Rahmen eines neuen Finanzierungs- bzw. Tarifierungssystems sind die externen Grenznutzen methodisch gleich relevant wie die externen Grenzkosten, in ihrer praktischen Bedeutung aber gering. Die Tarifierung des Verkehrs sollte sich im Sinne einer stärkeren Differenzierung der Verkehrspreise in Zukunft vermehrt an den Grenzkosten ausrichten. Wenn es bezüglich den Infrastrukturkosten Finanzierungsprobleme gibt, dann sind effiziente Finanzierungsformen zu finden, die – evtl. unter Abweichung vom Grenzkostenprinzip und unter Beachtung der Wachstumswirkung von Verkehrsinfrastrukturen – möglichst keine oder nur geringe negative Auswirkungen auf die Gesamtwirtschaft haben. Dazu sind Modelle einzusetzen, mit deren Hilfe sich die Wirkung preislicher Massnahmen im Verkehr auf die gesamte Wirtschaft abbilden lassen.

Inhaltsverzeichnis

Das Wichtigste auf vier Seiten **1**

Inhaltsverzeichnis **5**

1 Einleitung **6**

2 Die Verkehrsnutzen im Überblick **7**

2.1 Verkehrsinfrastruktur und Verkehrsleistung: Eine Nutzeneinheit 7

2.2 Die Bedeutung der Verkehrsinfrastruktur für das Wirtschaftswachstum 8

2.3 Die Wertschöpfung durch den Verkehr 8

2.4 Der Zusammenhang zwischen Infrastrukturinvestitionen und regionalwirtschaftlicher Entwicklung 14

2.5 Gemeinwirtschaftliche Leistungen des Verkehrs 18

2.6 Nichtverkehrliche Nutzen 19

2.7 Interne und externe Nutzen des Verkehrs 19

2.8 Die Ergebnisse in der Zusammenfassung 23

3 Interpretation: Nutzen, Kosten und Verteilungsfragen **24**

3.1 Die gesamten Nutzen des Verkehrs sind grösser als die Kosten 24

3.2 Jede neue Verkehrsinfrastruktur schafft Nutzen 31

3.3 Meine Fahrt schafft Nutzen für mich und andere 33

3.4 Beim Nutzen geht's auch um Verteilungsfragen 37

3.5 Und wie ist bei der Tarifierung des Verkehrs mit den Nutzen für die Allgemeinheit umzugehen? 39

3.6 Ausblick und offene Fragen 42

Glossar **43**

Literaturverzeichnis **47**

1 Einleitung

Die Nutzen des Verkehrs sind zweifellos sehr gross. Zu den offensichtlichsten Vorteilen gehören Zeitersparnisse, billigere Transportkosten, ein grösseres Einzugsgebiet für Arbeit und Einkauf sowie zahlreiche weitere individuelle Nutzen von einem besseren Güterangebot bis zur Möglichkeit, weit entfernte Freizeitgebiete erreichen zu können.

Nebst diesen offensichtlichen Vorteilen sind mit dem Verkehr auch Effekte verbunden, deren Bedeutung weniger klar ist, so z.B.

- die Wirkung des Verkehrs auf das Wirtschaftswachstum
- die Bedeutung und Abgrenzung des Verkehrs als Wirtschaftsbranche
- der Effekt einer verbesserten Erschliessung für die regionale Wirtschaft
- oder das Ausmass der so genannten externen Nutzen im Vergleich zu den externen Kosten des Verkehrs.

Mit dem Projekt „Nutzen des Verkehrs“ sind das Bundesamt für Strassen und das Bundesamt für Raumentwicklung diesen weniger bekannten oder zum Teil umstrittenen Nutzen nachgegangen und haben dazu vier Teilstudien in Auftrag gegeben:

- Nutzen des Verkehrs: Begriffe, Grundlagen und Messkonzepte — Teilprojekt 1
- Beitrag des Verkehrs zur Wertschöpfung in der Schweiz — Teilprojekt 2
- Erreichbarkeit und regionalwirtschaftliche Entwicklung — Teilprojekt 3
- Netzwerkexternalitäten — Teilprojekt 4

In der vorliegenden Synthese wird ein zusammenfassender Überblick über die wichtigsten Ergebnisse dieser Teilprojekte gegeben (Kapitel 2). Basierend darauf werden die Ergebnisse in eine Gesamtbetrachtung über die Nutzen des Verkehrs eingeordnet (Kapitel 3). Ziel ist zu verstehen, dass die Nutzen des Verkehrs vielseitig und facettenreich sind, und daher je nach Betrachtung und Fragestellung unterschiedliche Antworten von Bedeutung sind.

Lesehinweis

Die vorliegende Synthese richtet sich an eine breite Leserschaft und nicht in erster Linie an das Fachpublikum. Zugunsten der einfachen Lesbarkeit wird daher weitgehend auf Erläuterungen zur Verkehrstheorie, zur Methodik sowie zu den Datenquellen verzichtet und die Ausführungen konzentrieren sich auf die Darstellung der Ergebnisse und ihre Interpretation.

Ergänzende Erläuterungen oder zusätzliche Beispiele finden Sie jeweils in diesen grau markierten „Kästchen“. Eilige Leserinnen oder Leser können diese Erläuterungen ohne Einschränkung für das weitere Verständnis überspringen.

Besonders interessierte Leserinnen und Leser, die mehr über Herleitung und Sensitivität der Ergebnisse erfahren möchten, seien auf die im Literaturverzeichnis erwähnten, wissenschaftlichen Schlussberichte zu den einzelnen Teilstudien verwiesen.

2 Die Verkehrsnutzen im Überblick

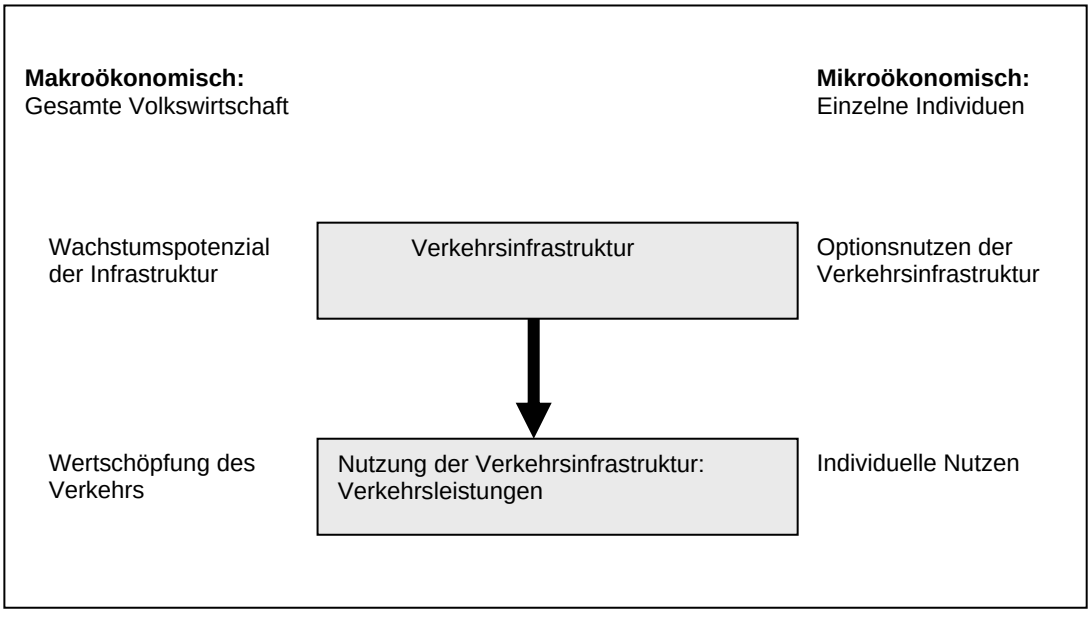
2.1 Verkehrsinfrastruktur und Verkehrsleistung: Eine Nutzeneinheit

Verkehrsinfrastruktur (Strassen, Schienen, Flughäfen) generieren dann einen Nutzen für Wirtschaft und Gesellschaft, wenn sie auch genutzt werden. Deshalb ist es notwendig, sowohl die Infrastruktur als auch die Verkehrsleistung zu betrachten, wenn es um die Beschreibung und Quantifizierung der Nutzen geht. Dennoch ist zu berücksichtigen, dass die Infrastruktur das volkswirtschaftliche Kapital erhöht, also eine Investition darstellt, die die Kapazität und damit das Wachstumspotenzial einer Volkswirtschaft erhöht. Der daraus resultierende Nutzen kann zunächst als Optionsnutzen bezeichnet werden, als Potenzial, den wirtschaftlichen Austausch und das Wachstum zu erhöhen. Erst aber die effektive Nutzung der Verkehrsinfrastruktur zeigt auf, ob dieses Potenzial auch tatsächlich realisiert wird. Bei der Nutzenbetrachtung ist es deshalb wichtig, verschiedene Betrachtungsebenen zu unterscheiden:

- Statische und dynamische Betrachtung: Das Wachstumspotenzial des Verkehrs und der jährliche Nutzen,
- Makro- und mikroökonomische Betrachtung: Der Nutzen des Verkehrs für die gesamte Volkswirtschaft und der Nutzen für die einzelnen Individuen.

Die folgende Abbildung verdeutlicht dies.

Abbildung 2-1: Verschiedene Ansatzpunkte der Nutzenbetrachtung im Verkehr



2.2 Die Bedeutung der Verkehrsinfrastruktur für das Wirtschaftswachstum[1]

Wie alle wirtschaftlichen Aktivitäten trägt auch der Verkehr zum Wirtschaftswachstum bei. Eine besondere Stelle nimmt dabei die Verkehrsinfrastruktur als Teil des volkswirtschaftlichen Kapitals ein. In zahlreichen Studien wird der Zusammenhang zwischen Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur und dem gesamten Wachstum einer Volkswirtschaft untersucht. Für die Schweiz hat Schips (2005) eine zusammenfassende Auswertung dieser Studien vorgenommen. Er kommt zum Ergebnis, dass die Verkehrsinfrastruktur und deren Nutzung einen positiven Einfluss auf die Höhe des Bruttoinlandprodukts (BIP) ausüben.

Dieses Ergebnis basiert auf neueren Arbeiten (Aschauer 1989, Schlag 1999), welche für das öffentliche Infrastrukturkapital in Form von Strassen-, Wasser- und Abwasseranlagen auf eine Produktionselastizität im Bereich von 0.2 kommen. Eine solche Elastizität bedeutet, dass bei einer dauernden Erhöhung des öffentlichen Infrastrukturkapitals um 10% mit einer BIP-Zunahme um 2% zu rechnen ist.

Ruthishauser (2000) hat in einer aktuellen Arbeit für die Schweiz untersucht, wie sich das Wachstum ohne Zunahme der Transportleistung entwickelt hätte und vergleicht dieses mit dem tatsächlich festgestellten Wachstum. Für den Zeitraum 1975 bis 1995 kommt er zum Schluss, dass der Strassenverkehr rund 40% und der Schienenverkehr rund 13% zum realen Wachstum von 89.7 Mrd. CHF beigetragen hab. Umgelegt aufs Jahr ergibt dies für den Strassenverkehr einen jährlichen Wachstumsbeitrag von rund 1.8 Mrd. CHF und für den Schienenverkehr einen jährlichen Beitrag von ca. 0.6 Mrd. CHF.

Dabei soll nicht verschwiegen werden, dass der Nachweis zwischen Infrastrukturinvestition und Wirtschaftswachstum eine schwierige Sache ist. Die Resultate sind nicht immer eindeutig. In vielen Fällen wird zuwenig darauf geachtet, dass ein höheres Wirtschaftswachstum auch Ursache für vermehrte Infrastrukturinvestitionen sein könnte, der Zusammenhang zwischen Verkehr und Wirtschaftswachstum also wechselseitig ist. Insgesamt kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Verkehrsinfrastruktur einen positiven Beitrag zum Wirtschaftswachstum leistet.

2.3 Die Wertschöpfung durch den Verkehr[2]

Die wirtschaftliche Bedeutung einer Branche wird oft anhand ihrer Wertschöpfung gemessen. Die Wertschöpfung widerspiegelt den Mehrwert, den eine Branche schafft, in dem sie aus den eingekauften Vorleistungen Waren oder Dienstleistungen herstellt, die bei den Kunden einen höheren Nutzen stiften als die eingekauften Vorleistungen.

---

[1] Basierend auf Teilprojekt 1: Nutzen des Verkehrs – Begriffe, Grundlagen und Messkonzepte.

[2] Basierend auf Teilprojekt 2: Beitrag des Verkehrs zur Wertschöpfung in der Schweiz. In der Studie wurde die Wertschöpfung des gesamten Verkehrs (Strasse, Schiene, Luft, Wasser) ermittelt. Im Rahmen dieser Synthese werden vor allem die Ergebnisse für den Strassen- und Schienenverkehr ausgewiesen.

In der Regel wird die Wertschöpfung durch Abzug der eingekauften Vorleistungen von den Bruttoproduktionswerten bzw. dem Erlös aus den verkauften Waren und Dienstleistungen ermittelt. Sofern entsprechende Preis- oder Erlöszahlen fehlen, wie zum Beispiel im privaten Personenverkehr, kann die Wertschöpfung auch aus der Summe von Löhnen, Kapitalzinsen und Gewinnen oder anders formuliert als Entgelt des Arbeits- und Kapitaleinsatzes für die Herstellung einer Ware oder Dienstleistung (Verkehrsleistung) ermittelt werden.

Weshalb Wertschöpfung und nicht Bruttoproduktionswert?

Der Bruttoproduktionswert bzw. der Umsatz einer Branche ist meist bekannt oder lässt sich im Normalfall einfach ermitteln (Preis x Menge). Demgegenüber erfordert die Berechnung der Wertschöpfung detaillierte Kenntnisse über die bezogenen Vorleistungen und ist daher wesentlich aufwendiger zu berechnen. Weshalb wird trotzdem die Wertschöpfung als Indikator für die wirtschaftliche Bedeutung verwendet?

Die Antwort hängt damit zusammen, dass der Bruttoproduktionswert sehr wenig über die Bedeutung im Sinne von zusätzlich geschaffenem Wert aussagt. Beispielsweise ist der Anteil der Wertschöpfung am Bruttoproduktionswert in der Nahrungsmittelindustrie bei bloss 24%, im Einzel- und Detailhandel bei 70% und im Bankensektor sogar bei 74%. Würde man daher allein auf die Bruttowertschöpfung abstellen, könnten diese Unterschiede in Form von zusätzlich geschaffenem Wert nicht erfasst werden.

Zudem kann mit dem Bruttoproduktionswert nicht erfasst werden, in welchem Ausmass die betrachtete Branche Arbeit und Beschäftigung in anderen Branchen schafft. Um diese Vorleistungsverflechtungen abbilden zu können, ist es notwendig, vom Konzept der Wertschöpfung auszugehen.

a) Die Wertschöpfung in der Schweiz durch den Strassen- und Schienenverkehr

Im Rahmen von detaillierten Berechnungen wurde die Wertschöpfung des Verkehrs für das Jahr 2001 ermittelt. Dabei wurden sowohl der direkte als auch indirekte Effekt berücksichtigt:[3]

- Zur direkten Wertschöpfung des Verkehrs zählt die durch die Verkehrsbranchen (Strassengüterverkehr, öffentlicher Verkehr, usw.), erbrachte Wertschöpfung. Sie entspricht dem Umsatz (Menge mal Preis) abzüglich der eingekauften Vorleistungen. Anstelle von Preisen wurden zum Teil wie erwähnt auch Kosteninformationen (Ausgaben für Löhne, Kapitalzinsen und Gewinne) verwendet.
- Die indirekte Wertschöpfung ergibt sich durch den Umstand, dass die Verkehrsbranchen wiederum von anderen Branchen so genannte Vorleistungen beziehen (z.B. von Garagen oder Versicherungen) und dementsprechend in diesen Vorleistungsbranchen ebenfalls für

[3] Beim direkten und indirekten Effekt ist der kausale Zusammenhang zwischen der Leistung des Verkehrs und der ermittelten Wertschöpfung relativ eng. Ein weiterer – weniger kausal verknüpfter – Effekt ist der induzierte Effekt. Er ergibt sich aus der Multiplikatorwirkung der im direkten und indirekten Effekte gebildeten Einkommen. Solche Multiplikatoreffekte sind aber keine Besonderheit des Verkehrs, sondern ergeben sich auch bei allen anderen wirtschaftlichen Aktivitäten. Sie werden daher im Weiteren nicht als spezifische „Verkehrsleistung“ ausgewiesen.

Wertschöpfung sorgen. Basis dazu sind die Ausgaben der einzelnen Branchen für Fahrzeuge, Treibstoffe, Reparaturen und Motorfahrzeugversicherungen.

Die direkte Wertschöpfung im Strassen- und Schienenverkehr in der Schweiz beläuft sich auf knapp 33 Mrd. CHF. Rechnet man die indirekte dazu, so ergibt sich eine Gesamtwertschöpfung des Verkehrs von rund 52 Mrd. CHF.[4] Nicht enthalten ist in dieser Zahl die Wertschöpfung, welche durch Importe aus dem Ausland entsteht.

Der grösste Teil der Wertschöpfung ergibt sich im Zusammenhang mit dem nicht gewerblichen Strassenpersonenverkehr (privater und werkeigener). Dabei ist zu beachten, dass im privaten Personenverkehr für die eigentliche Fahrt keine „Lohnkosten" bzw. keine Zeitkosten für FahrzeuglenkerIn und mitfahrende Personen berücksichtigt wurden.

Tabelle 2-1: Wertschöpfung des Strassen- und Schienenverkehrs in der Schweiz in Mrd. CHF (2001)

	Wertschöpfung der Verkehrsgüterhersteller (Direkter Effekt)	Wertschöpfung der Vorleistungshersteller für Verkehrsgüter (Indirekter Effekt*)	Gesamtwertschöpfung des Verkehrs (Summe direkter und indirekter Effekt*)
Schiene	**4.99**	**1.36**	**6.35**
Schieneninfrastruktur	1.29	0.77	2.06
Schienenpersonenverkehr	2.75	0.50	3.25
Schienengüterverkehr	0.95	0.09	1.03
Strasse	**28.42**	**17.67**	**46.09**
Strasseninfrastruktur	6.35	1.23	7.58
Gewerblicher Strassenpersonenverkehr	0.57	0.30	0.87
Strassengüterverkehr, Auftragsverkehr	2.13	1.47	3.60
Strassengüterverkehr, Werkverkehr	1.73	0.93	2.66
Anderer ÖV Land	2.21	1.35	3.56
Nicht gewerblicher Strassenpersonenverkehr	15.42	12.40	27.82
Strasse und Schiene	**33.41**	**19.03**	**52.44**

* Im Unterschied zum Teilprojekt 2 "Beitrag des Verkehrs zur Wertschöpfung" sind bei allen Angaben zum indirekten Effekt die Vorleistungen zu anderen Verkehrsbranchen herausgerechnet. Im Teilprojekt 2 sind demgegenüber die Vorleistungsverflechtungen in den Einzelwerten enthalten und werden nur bei der Summenbildung zur Vermeidung von Doppelzählungen herausgerechnet.

Quelle: Infras (2006)

[4] Der in Fussnote 3 erwähnte induzierte Wertschöpfungseffekt würde sich auf gut 91 Mrd. CHF pro Jahr belaufen.

Wertschöpfung als Indikator für die Untergrenze des gesamten Verkehrsnutzens

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass der Verkehr mindestens soviel Nutzen stiftet, wie die Leute bereit sind, für ihn zu bezahlen. Der tatsächliche Nutzen einer Fahrt ist damit grösser oder mindestens gleich dem Preis für die Inanspruchnahme der Verkehrsleistung. Dementsprechend ist der gesamte Verkehrsnutzen mindestens so gross wie der Bruttoproduktionswert (Preis x Menge).

Da die Wertschöpfung (Differenz zwischen Erlös und Vorleistungen) eine Teilmenge des Bruttoproduktionswerts darstellt, kann sie in der Folge auch als (absolute) **Untergrenze des gesamten Verkehrsnutzens** interpretiert werden.

Im vorliegenden Fall sind drei Punkte besonders zu beachten:

- Die hier ausgewiesene Wertschöpfung basiert auf dem „Territorialprinzip", was bedeutet, dass in den ausgewiesenen 52 Mrd. CHF des Strassen- und Schienenverkehrs jene Wertschöpfung nicht enthalten ist, die durch Importe im Ausland geschaffen wird, umgekehrt aber die Wertschöpfung durch Exporte berücksichtigt ist.[5]
- In den Zahlen ebenfalls nicht enthalten ist der Zeitaufwand im nichtgewerblichen Personenverkehr. Monetarisiert man den Zeitaufwand der Selbstfahrenden im Sinne einer Zahlungsbereitschaft so resultiert für den gesamten nichtgewerblichen Personenverkehr ein fiktiver Arbeitsaufwand von 21.7 Mrd. CHF.
- Zudem konnte bei der Ermittlung der Wertschöpfung nicht in allen Fällen von Erlöszahlen ausgegangen werden, weil für verschiedene Verkehrsleistungen (z.B. Fahrt mit dem eigenen Auto) nicht wirklich ein Preis zur Bewertung des Erlöses zur Verfügung steht. In diesen Fällen musste die Berechnung über das Entgelt des Arbeits- und Kapitaleinsatzes (Löhne und Zinsen) vorgenommen werden, was nicht unmittelbar der Zahlungsbereitschaft für die Inanspruchnahme der Verkehrsleistung entspricht.
- Sämtliche Zahlungen der öffentlichen Hand an den öffentlichen Verkehr wurden als Leistungsaufträge an die entsprechenden Verkehrsunternehmen angesehen und somit in die Berechnung der Wertschöpfung einbezogen. Damit wird die Erbringung der gemeinwirtschaftlichen Leistungen korrekt als erwünschte wirtschaftliche Leistung einbezogen. In der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) wird dies bei den Beiträgen von Kantonen und Gemeinden nicht gemacht, weil diese aus datentechnischen Gründen als Subventionen eingestuft werden.

b) Die Bedeutung des Verkehrs als Wirtschaftsbranche

Der Vergleich mit der Gesamtwertschöpfung in der Schweiz bzw. dem Bruttoinlandprodukt (BIP) zeigt, dass der Verkehr eine bedeutende Wirtschaftsbranche ist. Im Strassen- und Schienenverkehr werden rund 12.4% der gesamtschweizerischen Wertschöpfung erarbeitet. Gut die Hälfte dieser Wertschöpfung wird dabei im Zusammenhang mit dem nichtgewerblichen Personenverkehr erbracht. Insgesamt stellt die „Verkehrsbranche" einen wichtigen Wirtschaftsfaktor dar.

[5] Die 52 Mrd. CHF beziehen sich auf die Wertschöpfung durch den Strassen- und Schienenverkehr. Im Teilprojekt 2 wird zusätzlich auch die Wertschöpfung im Luft- und Schiffsverkehr ermittelt.

Tabelle 2-2: Bedeutung des Verkehrs an der gesamtschweizerischen Wertschöpfung (BIP) und Beschäftigung im Jahr 2001

	Bruttoinlandprodukt		Beschäftigte	
	in Mrd. CHF	in %	Vollzeitäquivalente	in %
Total Schweiz	**422.49**	**100%**	**3'141'776***	**100%**
Verkehr	**52.44**	**12.4%**	**263'044**	**8.4%**
Bahn	6.35	1.5%	46'912	1.5%
Strasse	46.09	10.9%	216'132	6.9%

* Gemäss Betriebszählung 2001, ohne 1. Sektor

Quelle: Infras (2006), BFS (2005)

Bezogen auf die Beschäftigung ist die Verkehrsbranche noch wesentlich bedeutender. Mit 263'000 Vollzeitäquivalenten arbeiten im Verkehr wesentlich mehr Personen als z.B. in der Herstellung von Nahrungs- und Futtermittel (55'000), im Maschinenbau (105'000) oder im Bankensektor (115'000) und nur unwesentlich weniger als z.B. in der Baubranche (280'000).

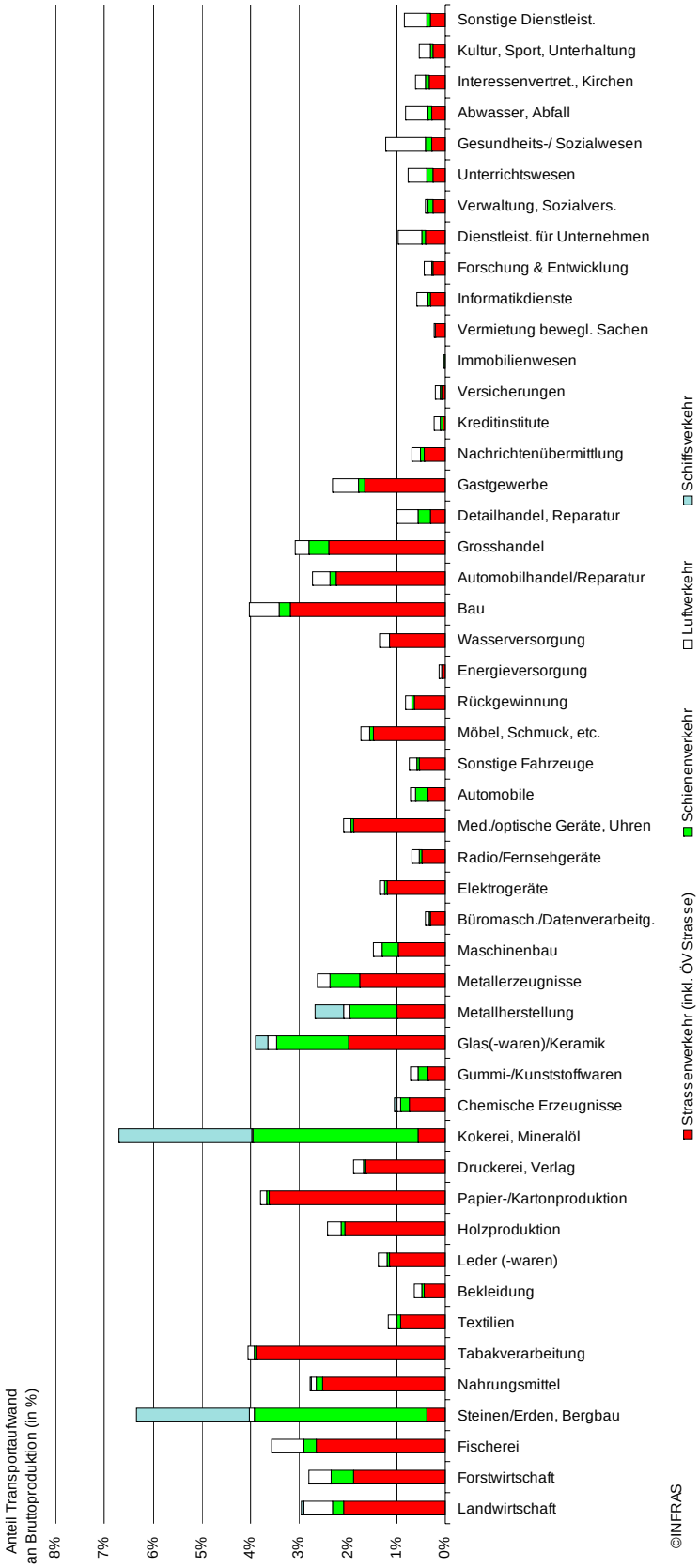
c) Die Betroffenheit der einzelnen Branchen von Änderungen im Verkehrsgeschehen

Die Bedeutung des Verkehrs für einzelne Wirtschaftsbranchen kann anhand der so genannten Transportintensität gemessen werden. Die Transportintensität zeigt an, welcher Anteil der Bruttoproduktion („Umsatz“) eine Branche für Transportleistungen ausgibt.

In Abbildung 2-2 sind diese Transportintensitäten (Verkehrsausgaben in % des Bruttoproduktionswertes) dargestellt. Dabei zeigt sich, dass zwischen den Branchen beträchtliche Unterschiede bestehen und die Transportintensitäten zwischen 0.1% bis knapp 7% liegen. Diese Unterschiede sind nicht weiter überraschend, so ist beispielsweise zu erwarten, dass im Industriesektor (2. Sektor) generell mehr Transportleistungen erforderlich sind als im Dienstleistungssektor (3. Sektor).

Speziell hohe Transportintensitäten sind bei der Gewinnung von Steinen und Erden sowie bei der Mineralölverarbeitung festzustellen.

Abbildung 2-2: Transportintensitäten im Jahr 2001



Interessant ist dabei auch die Bedeutung der verschiedenen Verkehrsträger (Strasse, Schiene, Wasser, Luft). Beim grössten Teil der Gütergruppen des 1. und 2. Sektors überwiegt der Strassenverkehr. Ausnahmen bilden wiederum die Gewinnung von Erden und Steinen sowie die Mineralölverarbeitung, welche hohe Anteile von Schienen- und Schiffsverkehrstransporte (Rheinschifffahrt) aufweisen. Der Dienstleistungssektor weist generell einen höheren Luftverkehrsanteil auf.

2.4 Der Zusammenhang zwischen Infrastrukturinvestitionen und regionalwirtschaftlicher Entwicklung[6]

Die verbesserte Verkehrserschliessung führt zu wirtschaftlichen Impulsen, zur Ansiedlung neuer Unternehmen mit zusätzlichen Arbeitsplätzen, zu steigendem Einkommen und zur Zuwanderung von Arbeitskräften und Bevölkerung – das sind jedenfalls die Erwartungen, die in den Standortregionen üblicherweise mit neuen Verkehrsprojekten verbunden sind.

Die verbesserte Verkehrserschliessung verstärkt aber auch die Konkurrenz und den Standortwettbewerb zwischen den Regionen. Davon sind nicht alle Regionen gleich stark betroffen und nicht alle Regionen können darauf gleich gut reagieren. Wie sich eine verbesserte Verkehrserschliessung letztlich auswirkt, hängt von vielen Faktoren ab, unter anderem von der Standortgunst (Bodenpreise, Bildungsniveau, Image usw.), von der bisherigen Wettbewerbssituation (offene oder abgeschottete Wirtschaft) und von der lokalen Unternehmensstruktur bzw. von derer Verkehrsabhängigkeit.

Um für die Schweiz mehr Klarheit zu schaffen, wurde für die Jahre 1970 bis 2000 die wirtschaftliche Entwicklung der Schweizer Bezirke anhand der Arbeitsplätze und Arbeitskräfte untersucht und in Zusammenhang zur Verkehrserschliessung gestellt. Dabei wurde sowohl die Wirkung der klein- und grossräumigen Erschliessung durch den Strassenverkehr als auch die Erschliessungswirkung durch den öffentlichen Verkehr analysiert. Die Messung der kleinräumigen Verkehrserschliessung bezieht sich dabei auf Fahrten zum Arbeitsplatz (Pendlerfahrten) oder zu Freizeitaktivitäten. Die grossräumige Verkehrserschliessung wird anhand der Transportdistanzen für Warentransporte und Tourismusfahrten beurteilt. Zur Analyse der Zusammenhänge zwischen der Verkehrserschliessung und der Entwicklung der Anzahl Arbeitsplätze und Arbeitskräfte wurden spezielle statistische Verfahren (ökonometrische Schätzungen) eingesetzt.

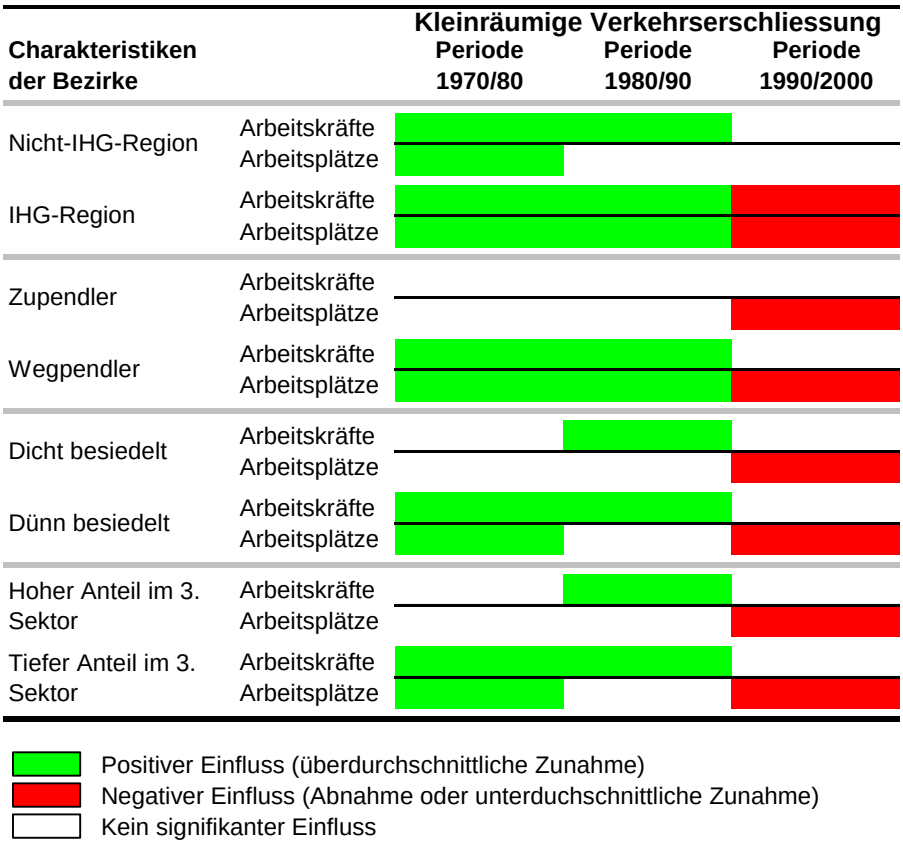
a) Regionsspezifische Wirkung der kleinräumigen Erschliessung im Strassenverkehr

Als erstes fällt bei der kleinräumigen Erschliessung (vgl. Abbildung 2-3) auf, dass im zeitlichen Ablauf ein Bruch in der Wirkungsrichtung stattfindet: Haben in den 1970er und 80er Jahren zusätzliche kleinräumige Verkehrserschliessungen zu einer insgesamt überdurch-

[6] Basierend auf Teilprojekt 3: Erreichbarkeit und regionalwirtschaftliche Entwicklung.

schnittlichen Zunahme von Arbeitsplätzen und Arbeitskräften beigetragen, muss in den 90er-Jahren mehrheitlich ein negativer Trend (unterdurchschnittliche Zunahme) festgestellt werden. In den 90er Jahren scheint offenbar die verbesserte Erschliessung unter dem enormen Kostendruck einer rezessiven Wirtschaft in erster Linie zu einer Konzentration der Arbeitsplätze zu führen und nicht (wie erhofft) eine dezentrale Wirtschaftsstruktur zu fördern.

Abbildung 2-3: Wirkung der kleinräumigen Verkehrerschliessung durch Strassen



Zum Zweiten lässt sich feststellen, dass in den 70er und 80er Jahren in erster Linie die "schwachen" Regionen (IHG-Regionen[7], Wegpendler, dünn besiedelt, tiefer Beschäftigungsanteil im 3. Sektor) von der positiven Wirkungen der kleinräumigen Erschliessung profitiert haben. Interessant ist auch, dass vor allem die Arbeitskräfte- bzw. die Bevölkerungsentwicklung durch die kleinräumige Erschliessung positiv beeinflusst wurde. Offenbar hat die kleinräumige Erschliessungswirkung dazu geführt, dass die Wohnbevölkerung in den "Randregionen" vermehrt an ihrem Wohnort blieb und - dank der verbesserten kleinräumigen Erschliessung - nicht in die Zentren abwanderte.

[7] Regionen im Sinne des Bundesgesetzes über Investitionshilfe für Berggebiete (IHG).

Drittens muss aber festgestellt werden, dass sich das positive Bild der 70er und 80er Jahre in den 90er Jahren markant geändert hat. Die zusätzliche kleinräumige Strassenerschliessung hat sich nicht mehr positiv, sondern in vielen Fällen negativ auf die „schwächeren“ Regionen ausgewirkt. Dabei wird insbesondere die Entwicklung der Arbeitsplätze in diesen Regionen negativ beeinflusst. In den 90er Jahren scheint offenbar die verbesserte Erschliessung unter dem enormen Kostendruck einer rezessiven Wirtschaft in erster Linie zu einer Konzentration der Arbeitsplätze zu führen und nicht (wie erhofft) eine dezentrale Wirtschaftsstruktur zu fördern. Dies bedeutet nicht, dass insgesamt Arbeitsplätze abgebaut werden müssen. Die Unternehmen können aber ihre Standorte in den meist besser ausgestatteten Zentren konzentrieren und laufen dank der verbesserten Erschliessung trotzdem nicht in Gefahr, über zu wenige Arbeitskräfte zu verfügen.

b) Regionsspezifische Wirkung der grossräumigen Erschliessung im Strassenverkehr

Im Vergleich zur kleinräumigen Erschliessung sind kaum Effekte bei der grossräumigen Erschliessung feststellbar (vgl. Abbildung 2-4). Einzig in der Zeitperiode 1970/80 profitieren vorwiegend die benachteiligten Regionen (IHG-Region, Wegpendler, dünn besiedelt) von der grossräumigen Erschliessung. In diesem Sinne hat in den 70er Jahren die grossräumige Erschliessung regionalpolitisch "richtig" gewirkt. Von den weitergehenden Erschliessungsanstrengungen in den 80er und 90er Jahren sind mit den vorhandenen Daten keine Impulse mehr nachweisbar. Offenbar dominierten andere Faktoren die Entwicklung, welche mit einer verbesserten Verkehrserschliessung nicht „übersteuert“ werden konnten.

Abbildung 2-4: Wirkung der grossräumige Verkehrerschliessung durch Strassen

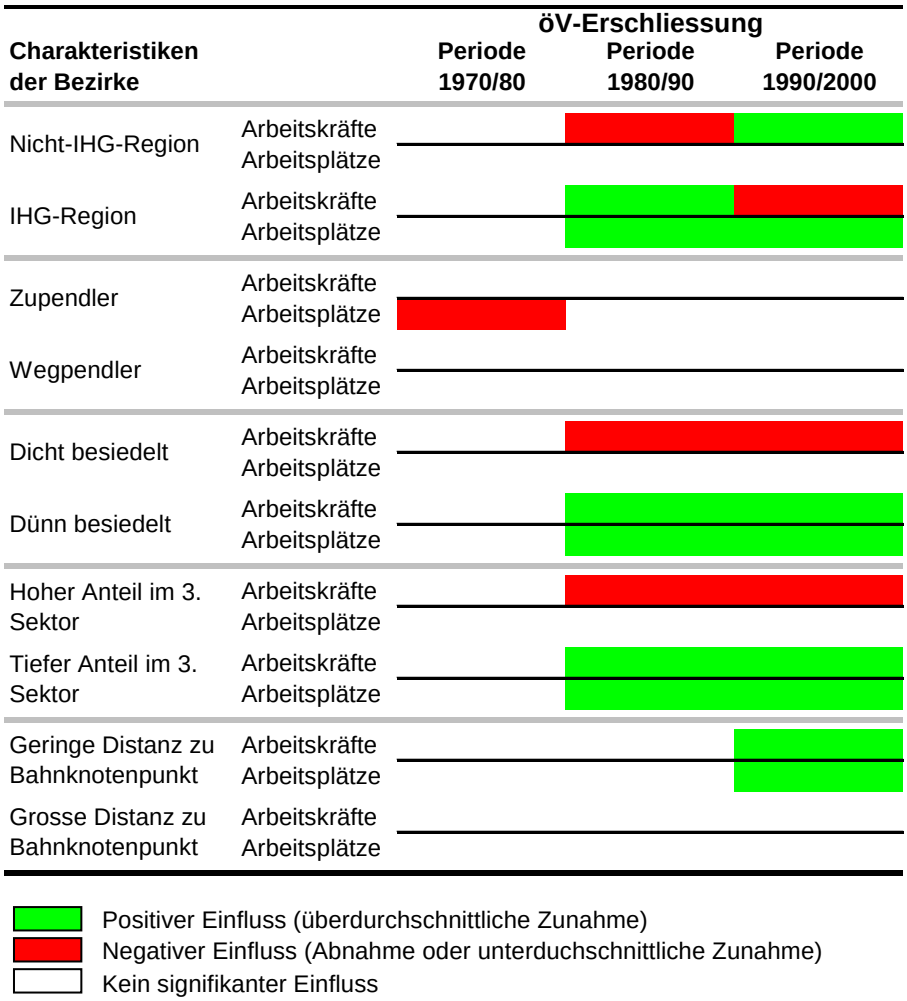
Charakteristiken der Bezirke		Grossräumige Verkehrserschliessung Periode 1970/80	Periode 1980/90	Periode 1990/2000
Nicht IHG-Region	Arbeitsplätze			
IHG-Region	Arbeitsplätze			
Zupendler	Arbeitsplätze			
Wegpendler	Arbeitsplätze			
Dicht besiedelt	Arbeitsplätze			
Dünn besiedelt	Arbeitsplätze			
Hoher Anteil im 3. Sektor	Arbeitsplätze			
Tiefer Anteil im 3. Sektor	Arbeitsplätze			

Positiver Einfluss (überdurchschnittliche Zunahme)
Negativer Einfluss (Abnahme oder unterduchschnittliche Zunahme)
Kein signifikanter Einfluss

c) Regionsspezifische Wirkung der verbesserten öV-Erschliessung

In der Abbildung 2-5 sind die regionsspezifischen Ergebnisse zur Wirkung der öV-Erschliessung zusammengestellt. Dabei fällt auf, dass die öV-Erschliessung erst ab den 80er Jahren zu signifikanten Wirkungen führt, was darauf zurückzuführen ist, dass bis Ende der 70er Jahre im öV-Bereich kaum neue Infrastrukturen oder Angebote errichtet wurden. Erst zu Beginn der 80er Jahre wurde mit der Einführung des Taktfahrplans ein wichtiger Ausbau im öV-Bereich gemacht und mit der Realisierung von S-Bahn-Projekten in den 90er Jahren erhielt dann der öV einen eigentlichen Schub.

Abbildung 2-5: Wirkung der verbesserten öV-Erschliessung in ausgewählten Regionen



Weiter ist zu erkennen, dass in den "schwachen" Regionen (IHG-Region, dünn besiedelt, tiefer Beschäftigungsanteil im 3. Sektor) sowohl die Zahl der Arbeitskräfte als auch jene der Arbeitsplätze positiv beeinflusst wurde. Demgegenüber waren die "starken" Regionen (Nicht-IHG-Regionen, dicht besiedelt, hoher Beschäftigungsanteil im 3. Sektor) von der vermehrten öV-Erschliessung vor allem in der Bevölkerungsentwicklung mehrheitlich negativ betroffen.

Dies entspricht dem Trend der 90er Jahre zur "Flucht aufs Land", welcher mit einer verbesserten öV-Erschliessung noch attraktiver wird. Bei zeitlich gleich langem Arbeitsweg kommen für die Zupendler in die Zentren mit dem verbesserten Angebot noch weiter entlegene und ruhigere Wohnorte auf dem Land in Frage, ohne dass sie Gefahr laufen, auf überlasteten Strassen auf ihrem Weg zu oder von der Arbeit im Stau stecken zu bleiben.

d) Fazit

Insgesamt bestätigen die Untersuchungsergebnisse einerseits die Bedeutung einer verbesserten Erreichbarkeit für die wirtschaftliche Entwicklung und andererseits die unterschiedliche Wirkung je nach Raum und Zeit bzw. unter verschiedenen konjunkturellen Voraussetzungen. Zudem zeigt sich, dass mit zunehmender Erschliessungsdichte von weiteren Verbesserungen kaum mehr bedeutende Impulse erwartet werden können. Mit Verkehrsinfrastruktur allein kann keine Regionalpolitik betrieben werden. Jedenfalls muss für zukünftige Projekte vor einer pauschalen Gleichsetzung „bessere Verkehrserschliessung = automatischer regionalwirtschaftlicher Entwicklungsimpuls“ gewarnt werden.

2.5 Gemeinwirtschaftliche Leistungen des Verkehrs[8]

Gemeinwirtschaftliche Leistungen wie z.B. eine Grundversorgung im öffentlichen Verkehr generieren Nutzen für die Allgemeinheit. Es handelt sich dabei um Verkehrsleistungen[9], die vom Markt nicht oder nicht in ausreichendem Ausmass erbracht würden, und daher vom Staat im Rahmen eines öffentlichen Interesses bestellt und normalerweise im Wettbewerb ausgeschrieben und abgegolten werden.

Im öffentlichen Verkehr sind solche gemeinwirtschaftlichen Leistungen sowohl auf der Strasse wie auch auf der Schiene wohl bekannt. Sie werden von der öffentlichen Hand (Bund, Kanton, Gemeinden) bestellt und entsprechend abgegolten.

Im privaten (Strassen-) Verkehr wird zwar verschiedentlich auch auf gemeinwirtschaftliche Leistungen (z.B. flächendeckende Konsumgüterversorgung) hingewiesen; jedoch wurde bisher weder nachgewiesen, dass diese Leistungen vom Markt nicht erbracht werden, noch wurde das Ausmass und die Entschädigung der zur erbringenden Leistungen im Voraus festgelegt. Damit fehlen wichtige Voraussetzungen für ein Anerkennen von gemeinwirtschaftlichen Leistungen im privaten Verkehr.

[8] Basierend auf Teilprojekt 1: Nutzen des Verkehrs – Begriffe, Grundlagen und Messkonzepte.

[9] Wie ausgeführt geht es hier um das Erbringen von Verkehrsleistungen und ihrer allfälligen Abgeltung unter dem Stichwort „gemeinwirtschaftliche Leistung“. Nicht in diesen Themenkreis gehört die Frage nach der Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur. Auf diese Frage wird in Abschnitt 3.5d) noch näher eingegangen.

2.6 Nichtverkehrliche Nutzen[10]

Es ist anerkannt, dass insbesondere die Strasseninfrastruktur nicht nur der verkehrlichen Nutzung dient, sondern auch nichtverkehrlichen Nutzen generiert wie z.B. eine Trennwirkung bei Bränden in urbanen Zonen oder stark bewaldeten Gebieten, Nutzen für Verteidigung und Bevölkerungsschutz oder Nutzen in Notfällen (Optionsnutzen). Das Ausmass der nichtverkehrlichen Nutzen wurde bisher nicht detailliert ermittelt. In der schweizerischen Strassenrechnung werden aber pauschale Abzüge für solche nichtverkehrliche Nutzen vorgenommen.

2.7 Interne und externe Nutzen des Verkehrs[11]

Die Nutzniesser des Verkehrs und der Verkehrsinfrastruktur sind vielfältig, wie die vorangehenden Beispiele zeigen. Bei den Nutzniessern lassen sich z.B. die Kategorien, Betreiber der Verkehrsinfrastruktur, Benutzer, Dritte und Allgemeinheit unterscheiden (vgl. Tabelle 2-3).

[10] Basierend auf Teilprojekt 1: Nutzen des Verkehrs – Begriffe, Grundlagen und Messkonzepte.

[11] Basierend auf Teilprojekt 1: Nutzen des Verkehrs – Begriffe, Grundlagen und Messkonzepte.

Tabelle 2-3: Nutzniesser und Nutzen des Verkehrs

Nutzniesser	Nutzeneffekte
Betreiber	- Einnahmen aus Nutzungsentgelten - Beschäftigung und Einkommen aus Bau, Betrieb und Unterhalt der Verkehrsinfrastruktur
Benutzer (Konsumenten)	- Zeitersparnisse - Einsparung Transportkosten - Tiefere Preise für Konsumgüter und Dienstleistungen - Vielfältigeres (Konsum-) Güterangebot - Verbesserte Erreichbarkeit von Einkaufs-, Freizeit- und Arbeitsorten
Benutzer (Produzenten)	- Zeitersparnisse - Einsparung Transportkosten - Tiefere Einkaufspreise für Vorleistungen (Güter u. Dienstleistungen) - Geringere Lagerhaltung - Erschliessung neuer Absatzmärkte - Erzielen von Skaleneffekten (economies of scale) und Koppelungseffekten (economies of scope) - Netzwerkexternalitäten durch Clusterbildung dank verbesserter Erreichbarkeit - Höhere Gewinne
Dritte	- Tiefere Preise für Konsumgüter und Dienstleistungen - Vielfältigeres Güterangebot - Gewinne von Grundstückeignern dank höheren Immobilienpreisen - Freude an vorbeifahrenden Fahrzeugen
Allgemeinheit	- Optionsnutzen (z.B. bei Notfällen) - Nutzen für Gesamtverteidigung - Trennwirkung bei Bränden - Ermöglichen von nichtverkehrlichen Nutzungen wie z.B. Markt- und Veranstaltungsplatz, Fussgänger und Schlittelweg, Ort für Begegnung und Spiel - Zuwanderung von Arbeitskräften und Bewohnern, Zunahme von Beschäftigung und Einkommen als Folge der verbesserten Erschliessung und entsprechender Standortentscheide - Zusätzliche Steuereinnahmen

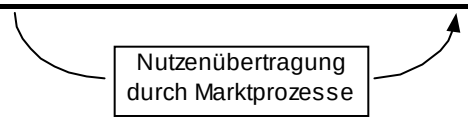
Wichtiger als die Unterscheidung verschiedener Nutzniesserkategorien ist jedoch jene zwischen internen und externen Nutzen. Diese Unterscheidung ist zentral, weil bei internen Nutzen kein Handlungsbedarf besteht, während bei echten externen Nutzen der Staat die einzelne Fahrt subventionieren müsste (mehr dazu in Abschnitt 3.3b). Tabelle 2-4 enthält einen Überblick über interne Nutzen und Nutzen für Dritte. Innerhalb der Nutzen für Dritte ist zudem zu unterscheiden zwischen Markteffekten und echten externen Nutzen. Zusammengefasst zeigt sich Folgendes (vgl. auch Tabelle 2-4)

- Der allergrösste Teil des Verkehrsnutzens fällt als **interne** Nutzen direkt bei den Verkehrsteilnehmenden an, wie z.B. Zeitersparnisse und tiefere Transportkosten.

- Echte **externe** Nutzen, die eine Subventionierung von Verkehrsfahrten rechtfertigen würden, gibt es nur sehr wenige. Ein oft erwähntes Beispiel ist das geringere Leid von Angehörigen, wenn dank rascherem Notfalltransport ein Unfallopfer gerettet werden kann.
- Bei vielen Beispielen, die als externe Nutzen vorgebracht werden, handelt es sich in Tat und Wahrheit um **Markteffekte**, also normale Anpassungs- und Überwälzungsprozesse wie sie auch in anderen Märkten zu beobachten sind. Ein typisches Beispiel dafür ist, wenn Dritte dank tieferen Transportkosten in einem Verkaufsgeschäft die Lebensmittel günstiger einkaufen können.

Tabelle 2-4: Nur wenige echte externe Nutzen

Interne Nutzen (Nutzen für Verkehrsteilnehmende)	**Nutzen für Dritte**	
	Markteffekte	**Externe Nutzen**
- Zeitersparnisse	- Tiefere Preise für transportierte Güter	- Nutzen der Angehörigen bei Notfalltransporten
- Tiefere Transportkosten	- Vielfältigeres Güterangebot	- Benutzerkostenersparnisse im öV bei verdichtetem Fahrplan[12]
- Verbesserte Erreichbarkeit von Einkaufs-, Freizeit- und Arbeitsorten	- Höhere Grundstückpreise Vermehrte Besuche von alleinstehenden Personen	- Freude an vorbeifahrenden Fahrzeugen
- Erschliessung neuer Absatzmärkte	- Vermehrte Zeit für Familie	
- Geringere Lagerhaltung	- Nutzen der Autostopper	
- Skalenerträge und Koppelungseffekt		
- Vielfältigeres Güterangebot		



Auch die in den vorangehenden Kapiteln behandelten Nutzen lassen sich dieser Logik zuordnen:

- Beitrag zum Wirtschaftswachstum: Es handelt sich um interne Nutzen, da die BIP-Zunahme mit der Verkehrsnachfrage gekoppelt ist und die Nutzen aus zusätzlichen Fahrten zunächst den Verkehrsteilnehmenden zugute kommen. Die positive Wirkung auf die Gesamtwirtschaft ergibt sich durch die Überwälzung dieser Nutzen über verschiedene Märkte (z.B. Gütermarkt, Bodenmarkt) an Dritte.

[12] Verdichtet ein öV-Unternehmen seinen Fahrplan, so schafft es nicht nur Benutzerkostenersparnisse für die Kunden des eigenen Unternehmens, sondern auch für jene von Konkurrenzunternehmen. Die Benutzerkostenersparnisse können jedoch in einer Wettbewerbssituation nicht über höhere Preise bei der eigenen Kundschaft abgeschöpft werden, da das Unternehmen sonst Kunden verlieren würde. In einer Monopolsituation könnte das Unternehmen die Benutzerkostenersparnisse zwar grundsätzlich über höhere Preise abschöpfen. Dieses Verhalten wäre jedoch nicht wohlfahrtsoptimal, da die Preise dann über den sozialen Grenzkosten zu liegen kämen.

- Wertschöpfung: Auch hierbei handelt es sich um interne Nutzen, die von den Betreibern oder Benutzern der Verkehrswege ausgehen.
- Regionalwirtschaftliche Entwicklungsimpulse: Für die positiven Entwicklungsimpulse gilt das Gleiche wie für den gesamtwirtschaftlichen Wachstumsbeitrag. Es handelt sich primär um interne Nutzen der Verkehrsteilnehmenden, die über regional unterschiedliche Märkte und damit unterschiedliche Verteilungswirkungen an Dritte weitergegeben werden. Ausnahmen davon können so genannte „wider economic benefits" sein, bei denen es sich um echte externe Nutzen handelt (mehr dazu in Abschnitt 3.2b).
- Nutzen aus gemeinwirtschaftlichen Leistungen: Von den Angeboten im öffentlichen Verkehr profitieren die Benutzerinnen und Benutzer, es handelt sich also um interne Nutzen. Weil diese Leistungen bzw. Verkehrsangebote von den Transportunternehmen bei normalen Marktverhältnissen nicht angeboten würden, werden sie von der öffentlichen Hand bestellt und finanziert.
- Nichtverkehrliche Nutzen: Es handelt sich um Nutzen, die unabhängig von der verkehrlichen Nutzung der Infrastruktur bestehen oder generiert werden. Sie haben daher nichts mit externen Nutzen (aus der Verkehrsnutzung) zu tun, trotzdem sind die Verkehrsteilnehmenden dafür zu entschädigen (mehr dazu in Abschnitt 3.2b).

Als Beispiel für weitere relevante externe Nutzen werden oft die so genannten Netzwerkexternalitäten in Clustern erwähnt. Die Grundidee dabei ist folgende:[13]

- Mitglieder von Clustern, einem Netzwerk von Unternehmen, die im gleichen oder ähnlichen Markt tätig sind, profitieren durch gemeinsame Liefer- oder Wettbewerbsbeziehungen sowie durch gemeinsame Interessen von Vorteilen. Aus diesen Vorteilen ergeben sich positive Effekte für Wachstum und Innovation. Bei einem Grossteil der Vorteile handelt es sich um interne Nutzen, die ausschliesslich den beteiligten Unternehmen zugute kommen. Bei Innovationen hingegen können externe Nutzen entstehen, weil ein technischer Fortschritt oder eine Produktverbesserung nicht nur dem Innovator zugute kommen, sondern zum Teil durch Nachahmung auch von Konkurrenten genutzt werden.
- Die Bildung von Clustern wird durch eine verbesserte Verkehrserschliessung gefördert. Sofern dies zutrifft, würde also der Verkehr im Bereich der Innovationen zum Teil zu externen Nutzen beitragen.

In einer detaillierten Analyse im Rahmen dieses Forschungsprojektes wurde diese Grundidee überprüft. Dabei hat sich gezeigt, dass es erstens in Clustern zu Innovationen kommen kann, die tatsächlich mit externen Nutzen verbunden sind. Zweitens ist es denkbar, dass eine verbesserte Verkehrserschliessung bzw. eine geringe zeitliche Distanz zur Bildung von Clustern mithelfen kann. Wie bedeutend dieser Effekt in einem bereits gut erschlossenen Wirtschaftsraum wie der Schweiz ist, bleibt aber offen. Ebenso offen ist die quantitative Bedeutung von

[13] Vgl. dazu Teilprojekt 4: Netzwerkexternalitäten.

externen Nutzen als Folge von Innovationen in Clustern. Zudem wird aufgezeigt, dass selbst die Existenz solcher innovationsbedingter externer Nutzen kein Grund für eine generelle Verbilligung des Verkehrs wäre. Diverse Untersuchungen zeigen, dass die Verkehrsanbindung ein wichtiger Faktor für die Standortwahl von Unternehmen ist. Immer aber ist er einer von mehreren Faktoren (wie z.B. geschulte Arbeitskräfte, Steuerniveau, etc.). Die Netzwerkexternalitäten sind deshalb ein typisches Verbundprodukt von diversen Faktoren, bei denen der Verkehr zwar eine Rolle spielt, aber nicht alles kausal auf die Verkehrsanbindung zurückgeführt werden kann.

Es verbleiben einige wenige weitere Beispiele (z.B. Beschäftigungseffekte bei Unterbeschäftigung, Wissenstransfer durch räumliche Mobilität der Arbeitskräfte, Aufbrechen von Monopolen wegen tieferer Transportkosten), deren Nutzencharakter und Bedeutung zurzeit noch umstritten ist.

2.8 Die Ergebnisse in der Zusammenfassung

Die gesamten Nutzen des Verkehrs sind zweifellos sehr gross. Der allergrösste Teil dieses Nutzens fällt als direkter Nutzen bei den Verkehrsteilnehmenden vor allem in Form von Zeitersparnissen und günstigeren Transportkosten an. Externe Nutzen gibt es nur sehr wenige, sie sind letztlich unbedeutend.

Die verbesserte Erschliessung dank ausgebauter Verkehrsinfrastruktur wirkt sich insgesamt positiv auf das Wirtschaftswachstum aus, auch wenn die Wirkung mit steigender Netzdichte abnimmt. Die Verteilung dieses Wachstums auf einzelne Regionen ist nicht einheitlich, sondern hängt von räumlichen Gegebenheiten wie der Standortgunst (Bodenpreise, Bildungsniveau, Image usw.) und der bisherigen Wettbewerbssituation (offene oder abgeschottete Wirtschaft) ab.

Der Verkehr ist heute eine bedeutende „Wirtschaftsbranche“. Rund 12% des Bruttoinlandprodukts werden in Zusammenhang mit dem Strassen- und Schienenverkehr erbracht, und ca. 8% aller Beschäftigten arbeiten im Strassen- bzw. Schienenverkehr oder in Branchen, die Vorleistungen für diese beiden Verkehrsarten erbringen. Eingriffe ins Verkehrsgeschehen können daher bedeutende Auswirkungen haben.

Was lässt sich nun aber konkret aus den Ergebnissen ableiten? Welche Handlungsanweisungen können daraus gewonnen werden? Sind die Nutzen des Verkehrs nun grösser als die Kosten? Sollen daher neue Verkehrswege gebaut oder bestehende erweitert werden? Soll der Verkehr seine gesamten Kosten decken oder ist dies wegen dem Wachstumsbeitrag der Verkehrsinfrastruktur gar nicht notwendig? Wie ist mit den externen Nutzen und Kosten umzugehen?

Auf diese zentralen Fragen zur zukünftigen Ausgestaltung des Verkehrs bzw. seiner Rahmenbedingungen werden im folgenden Kapitel 3 Antworten gegeben.

3 Interpretation: Nutzen, Kosten und Verteilungsfragen[14]

3.1 Die gesamten Nutzen des Verkehrs sind grösser als die Kosten

a) Die Gegenüberstellung von Nutzen und Kosten

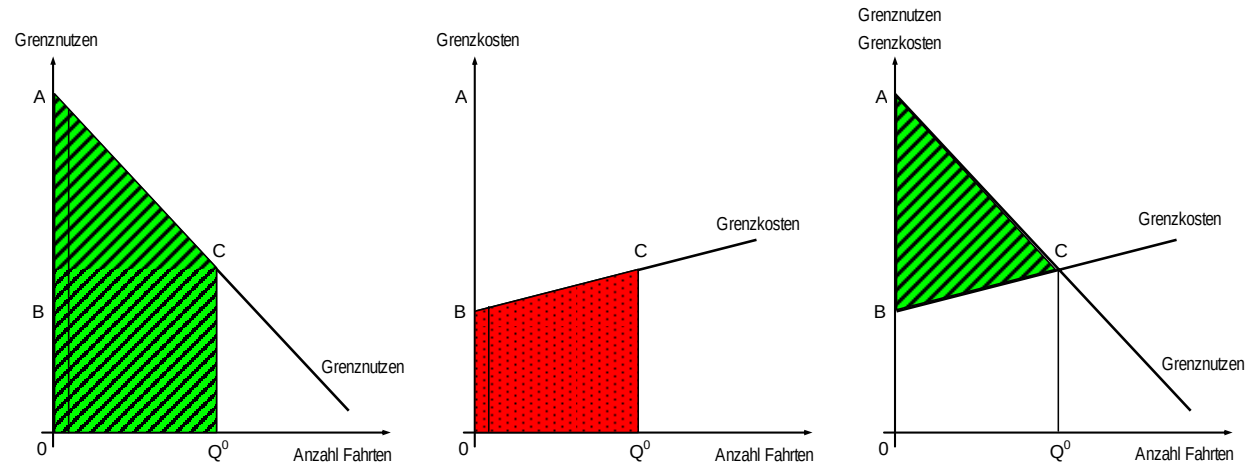
Die Frage nach den gesamten Nutzen und Kosten des Verkehrs hat in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Anfang der 1990er Jahre standen die so genannten externen Kosten im Vordergrund. Es handelt sich dabei um Kosten, die nicht von den Verkehrsteilnehmenden, sondern von Dritten getragen werden. Typische Beispiele sind etwa ungedeckte Unfallkosten, Mietzinsausfälle durch Verkehrslärm oder Gesundheitsschäden als Folge der verkehrsbedingten Luftverschmutzung.

Im Zusammenhang mit Massnahmen zur Verminderung dieser externen Kosten ergab sich vermehrt das Bedürfnis, den Kosten auch die Nutzen des Verkehrs gegenüberzustellen. Verschiedentlich ist dieser Wunsch auch mit der Vorstellung verbunden, dass der Verkehr wesentlich mehr Nutzen stiftet als er kostet und daher kein Handlungsbedarf besteht.

Auf der **individuellen Ebene** (mikroökonomischer Ansatz) kann die Gegenüberstellung der Gesamtnutzen und Gesamtkosten anhand der klassischen Nutzenkalküls nachvollzogen werden. Im linken Teil der Abbildung 3-1 werden dazu die Nutzen pro Fahrt (Grenznutzen) dargestellt. Die erste, dringendste Fahrt stiftet einen sehr hohen Grenznutzen (grün schraffierte Säule ganz links). Je mehr Fahrten bereits unternommen wurden, desto geringer fällt der zusätzliche Nutzen einer weiteren Fahrt aus, daher verläuft die Kurve der Grenznutzen fallend. Addiert man den Grenznutzen aller unternommen Fahrten (insgesamt Q^0) zusammen, so ergibt sich daraus der Gesamtnutzen bei der Verkehrsmenge Q^0 (grüne schraffierte Fläche im linken Teil).

[14] Basierend auf Teilprojekt 1: Nutzen des Verkehrs – Begriff, Grundlagen und Messkonzepte.

Abbildung 3-1: Die Gesamtnutzen des Verkehrs sind grösser als die Gesamtkosten



Im mittleren Teil der Abbildung 3-1 ist der Kostenverlauf in vereinfachter Form dargestellt.[15] Am geringsten sind die Kosten für die erste Fahrt (erste, mit Punkten markierte rote Säule). Mit steigender Verkehrsmenge nehmen die Kosten pro Fahrt (Grenzkosten) zu, z.B. weil man immer mehr an die Kapazitätsgrenzen des Verkehrsweges stösst und sich daher die Fahrzeit erhöht. Die gesamt Fläche unter der Grenzkostenkurve entspricht den Gesamtkosten bei der Verkehrsmenge Q^0 (rote, mit Punkten markierte Fläche).

Im rechten Teil der Abbildung 3-1 werden die Gesamtnutzen den Gesamtkosten gegenübergestellt. Das Ergebnis zeigt, dass die Gesamtnutzen des Verkehrs im Ausmass der verbleibenden grün schraffierten Fläche grösser sind als die Gesamtkosten, es handelt sich dabei um die sogenannte Konsumentenrente. Aus dem Verkehr resultiert also ein positiver Nettonutzen (Gesamtnutzen minus Gesamtkosten). Dieses Ergebnis ist weiter nicht erstaunlich und leuchtet auch intuitiv ein: wir unternehmen normalerweise nur Dinge, die uns mehr Nutzen stiften als sie uns kosten.

In der Abbildung 3-2 sind diese Überlegungen mit konkreten Zahlen nochmals zusammengefasst: Die von den Verkehrsteilnehmenden im Strassen- und Schienenverkehr zu tragenden internen Kosten für Infrastruktur, Fahrzeuge und Betrieb (rund 55.8 Mrd. CHF), für den Anteil der selbst getragenen Sicherheitskosten (ca. 9 Mrd. CHF) sowie für die eigenen Zeitkosten (ca. 22 Mrd. CHF) belaufen sich total auf rund 87 Mrd. CHF.[16] Diese Summe stellt zugleich eine Untergrenze der Nutzen des Strassen- und Schienenverkehrs dar, da nur Fahrten unternommen werden, deren Nutzen mindestens so gross sind wie die Kosten.

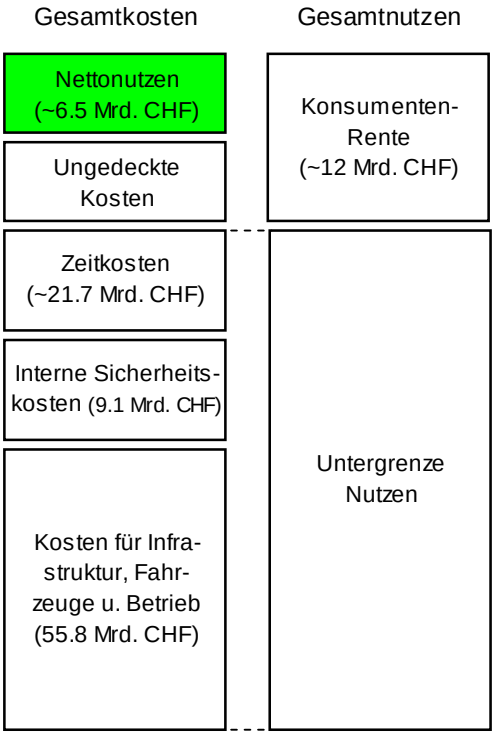
---

[15] Für eine Diskussion des Verlaufs der Grenzkostenkurve vgl. den Kasten „Das Prinzip von Grenzkosten und Grenznutzen auf dem Brotmarkt“ S.33.

[16] Quelle: Infras/Ecoplan (2006), TRAKOS - Transportkostenrechnung Schweiz, S. 95 u. 97; Direktangaben von Infras zu den Zeitkosten sowie zu den Kosten für Infrastruktur, Fahrzeuge und Betrieb. Der Kostenblock „Infrastruktur, Fahrzeuge und Betrieb“ ist wegen methodischer Unterschiede nicht direkt mit den in TRAKOS ausgewiesenen Kosten vergleichbar.

Im Rahmen des NFP 41 „Verkehr und Umwelt“ wurde eine Schätzung zur Konsumentenrente der Verkehrsteilnehmenden vorgenommen. Für die rund 3 Mio. AutomobilistInnen wird ein Nettonutzen (Gesamtnutzen aus den Fahrten abzüglich interne Kosten) von gegen 12 Mrd. CHF[17] geschätzt (vgl. rechter oberer Teil der Säule in Abbildung 3-2). Wenn davon 5 bis 6 Mrd. CHF[18] für in den Schätzungen nicht berücksichtigte ungedeckte Kosten[19] zusätzlich abgezogen werden (vgl. linke Säule, oberster Teil), verbleibt ein Überschuss bzw. Nettonutzen von 6 bis 7 Mrd. CHF. Die Autoren warnen jedoch vor einer Verallgemeinerung dieser Ergebnisse, da die Datengrundlagen für eine Hochrechnung auf die Gesamtschweiz nicht ausreichend repräsentativ sind. Auch für den Schienenverkehr werden für Fahrten zwischen Bern und Zürich oder zwischen Arth-Goldau und Bellinzona Nettonutzen von 40 bzw. 50 CHF pro Fahrt ermittelt.[20]

Abbildung 3-2: Vergleich von Gesamtkosten und Gesamtnutzen auf der individuellen Ebene im Strassen- und Schienenverkehr[21]



[17] Maggi R. et al. (2000), Nutzen des Verkehrs, S. 102.

[18] Infras/Ecoplan (2006), TRAKOS - Transportkostenrechnung Schweiz, S. 95 u. 97.

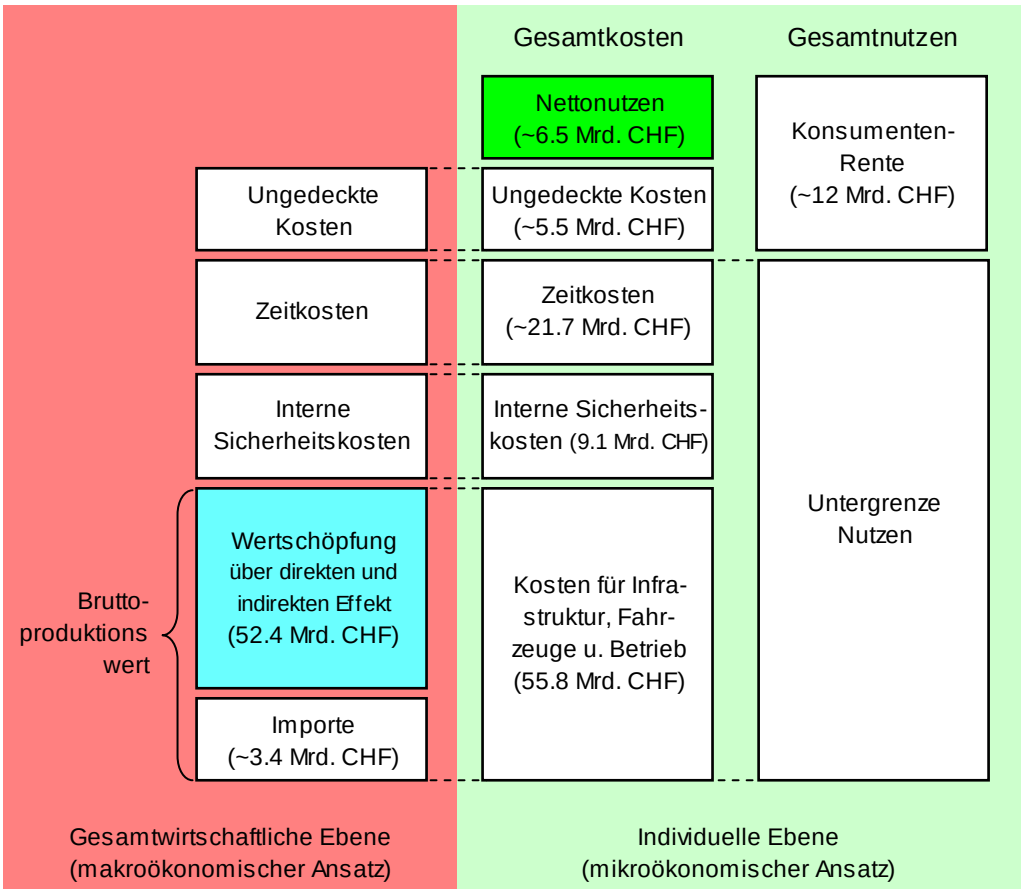
[19] Es handelt sich hierbei um die so genannten externen Umwelt- und Unfallkosten, die der Verkehr nicht selbst bezahlt, sondern von der öffentlichen Hand und Dritten getragen werden (vgl. Kapitel 3.3).

[20] Maggi R. et al. (2000), Nutzen des Verkehrs, S. 102.

[21] Die Zahlenwerte in der Grafik basieren zum Teil auf (groben) Schätzungen (dies gilt insbesondere für die Zeitkosten, die Konsumentenrente, den Nettonutzen und in abgeschwächter Form auch für die ungedeckten Kosten). Die Angaben sind daher nicht als exakte Werte, sondern als indikative Grössen zu verstehen.

Ausgehend von diesem Kosten-Nutzen-Vergleich auf der individuellen Ebene lässt sich auch der Bezug zur gesamtwirtschaftlichen Ebene (makroökonomischer Ansatz mit volkswirtschaftlicher Gesamtrechnung) herstellen. Die im Strassen- und Schienenverkehr erzeugte direkte und indirekte Wertschöpfung von 52.4 Mrd. CHF ist ein Bestandteil des Bruttoproduktionswertes, der sich aus der Wertschöpfung und den Importen (3.4 Mrd. CHF[22]) zusammensetzt (vgl. die beiden untersten Blöcke in der linken Säule von Abbildung 3-3). Der gesamte Bruttoproduktionswert (55.8 Mrd. CHF) entspricht den individuellen Kosten für Infrastruktur, Fahrzeuge und Betrieb. Diese drei Kostenarten werden im Unterschied zu den Zeitkosten, den internen Sicherheitskosten (bestehend vor allem aus immateriellen Kosten) sowie den externen Kosten in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung erfasst.

Abbildung 3-3: Zusammenhang zwischen individueller und gesamtgesellschaftlicher Sicht

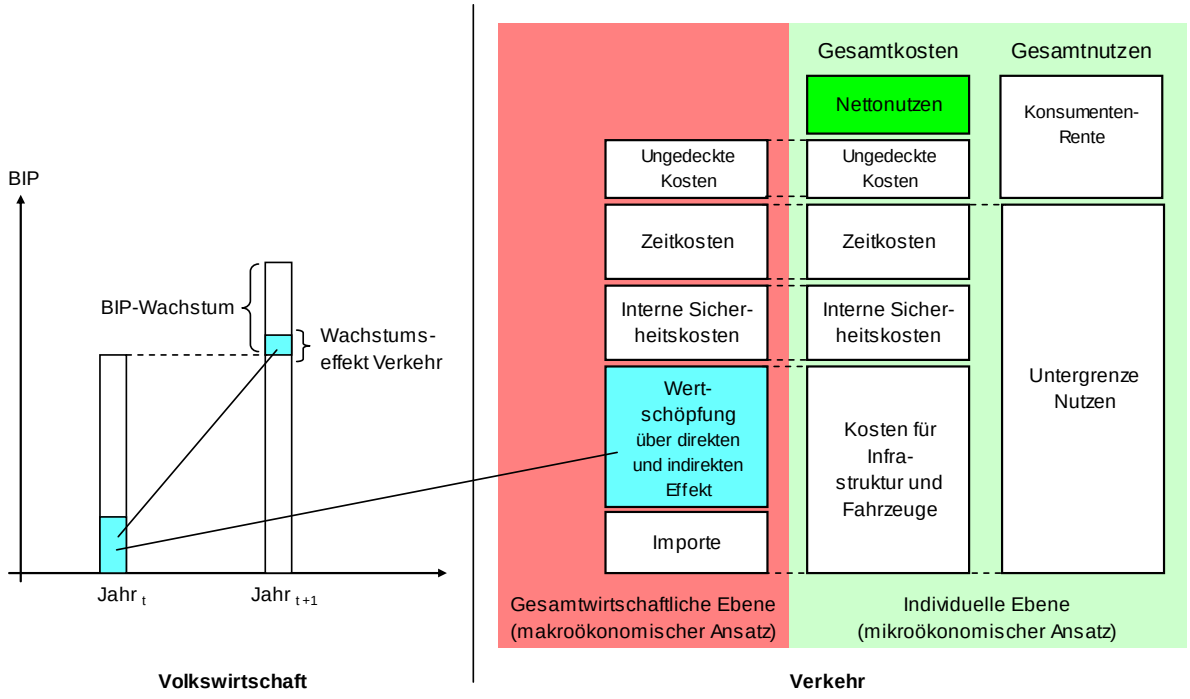


Auf der **gesamtwirtschaftlichen Ebene** (makroökonomischer Ansatz) ist eine Gegenüberstellung von Gesamtnutzen und Gesamtkosten grundsätzlich schwieriger, weil dazu der Res-

[22] Diese Grösse wurde im Rahmen des vorliegenden Projektes nicht explizit ermittelt, sondern als Residualgrösse grob geschätzt.

sourcenverbrauch für die Erbringung der Verkehrsleistung den Ressourceneinsparungen gegenübergestellt werden muss, die sich dank dem Verkehr in allen anderen Wirtschaftsbranchen erzielen lassen. Ausgehend von dieser Überlegung wird im Rahmen von so genannten Growth-Accounting Ansätzen untersucht, wie sich das Wachstum ohne Transportleistung entwickelt hätte. Die Differenz zum tatsächlich festgestellten Wachstum wird dann als Nettonutzen des Verkehrs interpretiert. In schematischer Form ist diese Grundidee der Wachstumswirkung der verkehrsbedingten Wertschöpfung in Abbildung 3-4 dargestellt.

Abbildung 3-4: Verkehr und Volkswirtschaft



In der bereits erwähnten Studie von Rutishauser (2000) wird basierend auf diesem Ansatz für die Schweiz zwischen 1975 bis 1995 ein jährlicher Nettonutzen von rund 2 Mrd. CHF durch den Strassenverkehr und 0.5 Mrd. durch den Schienenverkehr ausgewiesen. Der Autor weist allerdings darauf hin, dass diese Zahlen eher eine Obergrenze darstellen, denn ohne ein effizientes Verkehrssystem hätte sich nach Ansicht des Autors die Wirtschaft anders organisiert und das entgangene Wachstum wäre nicht so hoch ausgefallen. Die Zahlen fallen im Vergleich zum vorangehenden Nutzenüberschuss (bzw. Nettonutzen) auf der individuellen Ebene geringer aus. Nebst den grundsätzlichen Problemen mit der Modellierung einer Wirtschaft ohne effizientes Verkehrssystem mag diese Ergebnis unter anderem auch damit zusammenhängen, dass beim makroökonomischen Ansatz die individuellen Nutzengewinne nur bewertet werden, wenn sie sich entweder in Konsum oder Produktion niederschlagen. Dies ist z.B. beim Genuss von mehr Freizeit wegen kürzerer Reisezeiten nicht immer der Fall.

b) Was lässt sich mit dem Vergleich zwischen gesamten Nutzen und Kosten tun? Was nicht?

Die Feststellung, dass die Nutzen des Verkehrs grösser sind als die Kosten, leuchtet intuitiv ein. Wir unternehmen normalerweise nur Dinge, die uns mehr Nutzen stiften als sie uns kosten. In Bezug auf die drängenden Verkehrsprobleme bzw. die anstehenden Herausforderungen ist dieser Vergleich allerdings weitgehend wertlos. Zu diesen Herausforderungen zählen:

- **Investitionsentscheide** wie z.B. Neu- und Ausbauten von Nationalstrassen, Ausbau des Schienennetzes oder die Einführung zusätzlicher Angebote im öffentlichen Verkehr
- **Finanzierungs- und Pricingentscheide** wie z.B. die Finanzierung und das Ausmass von gemeinwirtschaftlichen Leistungen im öffentlichen Verkehr oder tarifliche Entscheide im Strassen- oder Schienenverkehr.

Bei diesen Entscheiden lassen sich aus dem Vergleich der gesamten Nutzen und Kosten keine Handlungsanleitungen ableiten. Antworten lassen sich nur mit weitergehenden Differenzierungen gewinnen. So gilt es zu unterscheiden zwischen Gesamtnutzen, Zusatznutzen und Grenznutzen:

- Beim **Gesamtnutzen** werden wie vorangehend dargelegt alle Nutzen des Verkehrs zu einem einzigen Betrag aufaddiert. Mit diesem Ergebnis lassen sich unmittelbar keine Antworten auf Investitions-, Finanzierungs- oder Pricingfragen finden. Einzelne Bestandteile der Gesamtnutzen wie z.B. die Wertschöpfung können allenfalls dazu dienen, die Bedeutung des Verkehrs für die Volkswirtschaft im Sinne von Arbeitsplätzen und Einkommen zu beurteilen. Die Grösse und der Wachstumsbeitrag des Verkehrs sind auch ein Hinweis dafür, dass Verkehrsmassnahmen mit Bedacht und entsprechender Vorsicht zu treffen sind, da die Auswirkungen aufgrund der Grösse der „Branche“ wirtschaftlich bedeutsam sind und die gesamte Volkswirtschaft treffen. Aber um zu beurteilen, ob z.B. ein neuer Eisenbahntunnel gebaut werden soll oder eine bestehende Autobahnstrecke auf sechs Spuren auszubauen ist, kann man sich nicht auf den Gesamtnutzen abstützen.
- Vielmehr sind in einem solchen Fall die **Zusatznutzen** zu beachten. Darunter versteht man die zusätzlichen Nutzen, die sich z.B. mit dem Bau oder der Erweiterung einer Verkehrsinfrastruktur oder mit dem Ergreifen einer Verkehrsmassnahme ergeben. Diese Zusatznutzen sind den zusätzlichen Betriebs- und Infrastrukturkosten gegenüberzustellen: sind die Zusatznutzen grösser als die Zusatzkosten, lohnt sich die Investition oder die Massnahme, sonst nicht.
- Beim **Grenznutzen** geht es um den zusätzlichen Nutzen einer einzelnen Fahrt. Im Unterschied zum Zusatznutzen liegt der Fokus hier nicht auf dem Vergleich zwischen zwei Zuständen mit und ohne Realisierung einer Massnahme oder eines Projektes, sondern auf dem **Nutzen der einzelnen Verkehrsleistung**. Die Ermittlung des Grenznutzens ist vor allem im Zusammenhang mit der Preisgestaltung des Verkehrs von Bedeutung. Meist geht es dabei um die Frage, ob den externen Kosten vergleichbare externe Nutzen gegenüber stehen.

Tabelle 3-1: Nutzenbegriffe: Definition und Anwendung

	Antworten auf folgende Fragen
Gesamtnutzen Summe aller Nutzen des heutigen Verkehrssystems (Infrastruktur und Fahrten).	- Wie gross ist der volkswirtschaftliche Nutzen des Verkehrs? - Welchen Beitrag liefert der Verkehr zum Wirtschaftswachstum und zur Wertschöpfung? - Was ist die Bedeutung der Verkehrsbranche im Vergleich zu anderen Branchen?
Zusatznutzen Nutzenveränderung zwischen einem Zustand mit und ohne Realisierung eines Projektes oder einer Massnahme.	- Wie verändert sich der Nutzen, wenn die Verkehrsinfrastruktur ausgebaut wird? - Lohnt sich die Einführung eines weiteren Angebots im öffentlichen Verkehr? - Nimmt der Nutzen mit einer verkehrslenkenden Massnahme zu oder ab?
Grenznutzen Nutzen einer einzelnen Fahrt.	- Was ist der Nutzen einer zusätzlichen Fahrt? - Lohnt sich eine zusätzliche Fahrt? - Gibt es externe Grenznutzen, die bei der Tarifierung des Verkehrs zu beachten sind?

c) Weshalb ist die Unterscheidung zwischen Gesamtnutzen und Zusatznutzen wichtig?

Am besten lässt sich die Frage mit einem Vergleich zur Jahresrechnung einer Unternehmung beantworten. Die Geschäftsleitung kann aus der Gegenüberstellung der gesamten Erträge (entspricht den Nutzen) und des Aufwandes (entspricht den Kosten) feststellen, ob die Unternehmung ein erfolgreiches Jahr mit einem Gewinn hat oder nicht. Das Gesamtergebnis ist der Geschäftsleitung jedoch keine Hilfe, wenn sie über eine zukünftige Investition zu entscheiden hat. Gilt es z.B. zu prüfen, ob eine neue Produktionshalle gebaut werden soll, um die steigende Nachfrage nach ihrem Produkt jederzeit abdecken zu können, so wird die Geschäftsleitung diesen Entscheid nicht davon abhängig machen, ob die Unternehmung insgesamt über alle Produktionseinheiten einen Gewinn oder Verlust erzielt. Vielmehr wird sie eine Wirtschaftlichkeitsrechnung durchführen, die Auskunft gibt, ob die zusätzlichen Kosten für die geplante Produktionshalle durch zusätzliche Erträge aus der erwarteten Absatzsteigerung gedeckt werden oder nicht. Wenn die Zusatzerträge kleiner sind als die Zusatzkosten, so wird die rentabilitätsbewusste Geschäftsleitung auf die Investition verzichten, selbst wenn die Unternehmung in den anderen Produktionsanlagen einen insgesamt grossen Gewinn erzielt.

Die gleiche Überlegung gilt auch für den Strassen- und Schienenverkehr. Selbst wenn die Gesamtnutzen insgesamt grösser sind als die Gesamtkosten, ist dies kein Argument für oder gegen weitere Verkehrsinfrastrukturen oder zusätzlichen Verkehr. Vielmehr muss wie in der Unternehmenswelt im Einzelfall geprüft werden, ob sich die Zusatzkosten einer Erweiterung durch entsprechende Zusatznutzen rechtfertigen lassen.

3.2 Jede neue Verkehrsinfrastruktur schafft Nutzen

a) Wie gross sind die (Zusatz-) Nutzen neuer Verkehrswege?

Auf Grund der bisherigen Erfahrung kann davon ausgegangen werden, dass neue Verkehrswege oder –angebote zusätzlichen Nutzen schaffen. Mit dieser Erkenntnis lässt sich aber noch nicht viel anfangen. Entscheidend ist gemäss den vorangehenden Ausführungen, wie hoch die zusätzlichen Nutzen im Vergleich zu den zusätzlichen Kosten sind.

Was lässt sich zu den Zusatznutzen neuer oder erweiterter Verkehrswege oder -verbindungen sagen? Generelle Aussagen dazu sind nicht möglich. Vielmehr müssen die Nutzenveränderungen zwischen einer Situation mit und ohne neuem Projekt im konkreten Einzelfall ermittelt werden. Es gibt dazu standardisierte Verfahren, die in der Ökonomie unter dem Begriff „Kosten-Nutzen-Analyse“ bekannt sind. Die Grundidee dabei ist, dass sämtliche Veränderungen auf der Kosten- und Nutzenseite einander gegenübergestellt werden, die sich mit der Projektrealisierung ergeben.

Abbildung 3-5: Kosten-Nutzen-Analyse zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit einzelner Verkehrsprojekte

Δ Kosten (Zusatzkosten)	**Δ Nutzen (Zusatznutzen)**
- Kapitalkosten für die Infrastruktur	- Verkürzte Reisezeit
- Betriebs- und Unterhaltskosten der Infrastruktur	- Eingesparte Fahrzeugkosten
- usw.	- Verminderte Stauzeit
	- usw.

Die Zusatzkosten bestehen vor allem in den Kapitalkosten für die Erstellung der Infrastruktur sowie im Aufwand für den Betrieb und Unterhalt der Infrastruktur. Die Zusatznutzen ergeben sich aus den eingesparten Transportkosten. Wenn vor der Investition Kapazitätsengpässe bestanden, so können insbesondere die Einsparungen in der Reisezeit einen bedeutsamen Nutzengewinn ausmachen.

Aus der Gegenüberstellung von Zusatzkosten und Zusatznutzen lässt sich der Nettoeffekt (Nettonutzen oder Nettokosten) ermitteln und entscheiden, ob die Investition getätigt werden soll oder nicht. Wichtig bei diesen Gegenüberstellungen ist selbstverständlich die Wahl der Vergleichszustände. So spielt es z.B. eine Rolle, ob der Zustand mit einer überlasteten Strecke ohne Staugebühr einem Ausbau gegenübergestellt wird, oder ob auch eine Situation mit einer optimalen Bewirtschaftung bzw. Tarifierung der Strecke berücksichtigt wird.

b) Welches sind die Schwierigkeiten bei der Ermittlung der Zusatznutzen?

Die Wirkung neuer Verkehrsinfrastrukturen, erweiterter öV-Angebote oder anderer Verkehrsprojekte kann sehr vielfältig sein. Ausgehend von einer Veränderung in den Transportkosten können sich in der Folge viele Anpassungsprozesse in der Wirtschaft ergeben, so z.B.

- günstigere Güterpreise,
- höhere Bodenpreise wegen attraktiverer Wohnlage
- Einsparungen in der Produktion, da tiefere Transportkosten eine vermehrte Zusammenlegung von Produktionsstandorten zulassen
- und viele weitere positive Effekte.

Die Erfassung all dieser Einzeleffekte in weit verzweigten Märkten stösst sehr rasch an die Grenzen der Machbarkeit. Normalerweise ist es auch nicht notwendig, sämtliche Einzeleffekte in allen nachgelagerten Märkten zu ermitteln. Vielmehr handelt es sich bei diesen Effekten um so genannte „Transformationsnutzen", also um eine Weitergabe der Kostenersparnis im Transportmarkt an Nutzniesser in nachgelagerten Märkten wie z.B. dem Güter- oder Bodenmarkt, ohne dass dadurch zusätzliche Nutzen entstehen.

Es reicht daher im Normalfall aus, wenn sämtliche Nutzenveränderungen im Transportmarkt (z.B. geringere Reisezeit, eingesparte Fahrzeugkosten, weniger Unfälle, weniger Lärm usw.) korrekt erfasst werden.

Nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen – insbesondere wenn der Wettbewerb eingeschränkt ist, Marktmonopole vorliegen oder andere verzerrende Markteingriffe vorkommen – kann es sein, dass der Zusatznutzen nach Beachtung aller Anpassungsprozesse von der Nutzenveränderung im Transportmarkt abweicht. In diesem Fall gibt es so genannte „wider economic benefits". Sie können sowohl in zusätzlichen Nutzen als auch zusätzlichen Kosten bestehen. Die Bedeutung dieser „wider economic benefits" lässt sich nicht a priori festlegen, sondern hängt vom Ausmass und von der Art der Marktverzerrungen ab. Sie müssen daher im Einzelfall beurteilt werden.

c) Was lässt sich mit dem Wissen über die Zusatznutzen tun?

Die Zusatznutzen stellen – wie die Zusatzkosten auch – eine unverzichtbare Grundlage für die Abwägung der Vor- und Nachteile eines Projektes dar. Aus der Gegenüberstellung von Zusatznutzen und Zusatzkosten lässt sich erkennen, ob eine bestimmte Massnahme oder ein bestimmtes Projekt insgesamt positiv oder negativ für die Volkswirtschaft ist. Damit lassen sich wichtige Fragen der Verkehrspolitik beantworten wie zum Beispiel:

- Lohnt sich der Ausbau einer bestehenden Strecke?
- Ist ein neues Angebot im öffentlichen Verkehr sinnvoll oder nicht?
- Bietet eine verkehrslenkende Massnahme mehr Vorteile als Nachteile?

Die Zusatznutzen sind somit relevant für Entscheide über den Ausbau von Infrastrukturprojekten oder die Erweiterung von Angeboten. Sie eignen sich aber nicht, wenn es um Tarifierung beim vorhandenen Verkehr geht. Hier interessiert der Grenznutzen einer Fahrt.

3.3 Meine Fahrt schafft Nutzen für mich und andere

a) Worin besteht der (Grenz-) Nutzen einer Fahrt?

Geht es um den Nutzen einer einzelnen Fahrt im Strassen- oder Schienenverkehr spricht man in der Ökonomie vom „Grenznutzen". Dabei ist klar, dass jede Fahrt einen positiven Grenznutzen hat, sonst würde sie nicht unternommen.

Die Höhe des Grenznutzens hängt von verschiedenen Faktoren ab, so zum Beispiel

- von der Notwendigkeit: Für eine dringende Fahrt zum Arzt würde man wohl mehr bezahlen als für eine Fahrt zum Kleiderkauf.
- vom Zweck oder Motiv: Fahrten im Geschäftsverkehr werden meist höher bewertet als Fahrten in der Freizeit.
- von der Häufigkeit: Wenn eine Familie im Spätherbst über die elfte Passrundfahrt zu entscheiden hat, wird diese möglicherweise weniger Nutzen stiften als die erste Rundfahrt im Frühling.

Meist besteht der Nutzen der Fahrt nicht im eigentlichen Fahrerlebnis, sondern ergibt sich aus dem damit verbundenen Zweck (z.B. Weg zur Arbeit, zum Einkauf oder zu einer Freizeittätigkeit). Generelle Aussagen über die Höhe des Grenznutzens einer Fahrt sind daher nicht möglich, sondern hängen von den konkreten Umständen und den individuellen Vorlieben ab.

b) Warum ist der Grenznutzen einer Fahrt überhaupt von Interesse? Weshalb ist es dabei wichtig, zwischen internem und externem Grenznutzen zu unterscheiden?

Das Interesse am Grenznutzen einer Fahrt hängt mit der Tarifierung des Verkehrs zusammen. Wie für andere Märkte gilt auch für den Verkehrsmarkt, dass ein Optimum erreicht wird, wenn der Grenznutzen einer Fahrt gerade den Grenzkosten dieser Fahrt entspricht. Auf den allermeisten Märkten spielt sich dieses Optimum ein, ohne dass sich die Marktteilnehmenden Gedanken über die Grenznutzen und Grenzkosten machen müssen.

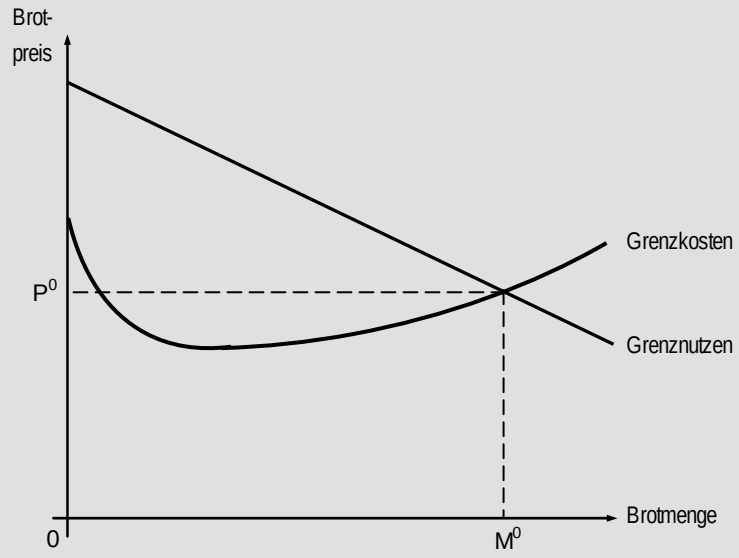
Das Prinzip von Grenzkosten und Grenznutzen auf dem Brotmarkt

In der Abbildung 3-6 sind der Verlauf der Grenzkosten und Grenznutzen auf dem Brotmarkt in vereinfachter Form dargestellt. Das erste Brot ganz links wird beim Käufer einen sehr grossen (Grenz-) Nutzen stiften, weil es ihn vor dem Hunger bewahrt. Je mehr Brote er bereits gekauft, desto weniger (Grenz-) Nutzen gewinnt er aus einem zusätzlichen gekauften Brot. Die Grenznutzen verlaufen daher fallend von oben links nach unten rechts.

Der eingezeichnete Kostenverlauf (Grenzkosten) für die Herstellung von Brot ergibt sich aus folgenden Überlegungen: Der zusätzliche Aufwand pro Brot für Mehl, Wasser, Salz und Hefe sind konstant. Demgegenüber sinken in einer Anfangsphase die Grenzkosten für die Herstellung des Teigs und für das Einheizen des Ofens. Mit steigender Produktionsmenge ergibt sich mit der Zeit ein Kapazitätsproblem mit dem Backofen. Die Bäckerin muss evtl. in mehreren Durchläufen backen und dazu unter Umständen auch zusätzliches Personal anstellen. Jedenfalls ist damit zu rechnen, dass ab einem bestimmten Punkt die Herstellungskosten für ein zusätzliches Brot wieder steigen nachdem sie vorerst gefallen sind. Die Bäckerin ist daher mit einem Grenzkostenverlauf konfrontiert, der in der Ökonomie als U-shaped bezeichnet wird.

Die Bäckerin wird ihre Produktionsmenge so lange ausdehnen bis der Erlös (Preis) gerade noch ihre (Grenz-) Kosten für ein zusätzliches Brot deckt. Und die Konsumenten werden so viele Brote kaufen, bis der (Grenz-) Nutzen aus dem letztgekauften Brot gerade noch dem dafür zu bezahlenden Preis entspricht. Damit spielt sich auf dem Brotmarkt ohne weiteres Zutun beim Preis P^0 und der Menge M^0 ein Optimum ein, weil in diesem Punkt die Grenzkosten gerade den Grenznutzen entsprechen.

Abbildung 3-6: Preis und Menge auf dem Brotmarkt



Der Wettbewerb als „unsichtbare Hand“ sorgt dafür, dass sich Preis und Menge so einspielen, dass die Grenznutzen der letzten unternommenen Fahrt gerade den Grenzkosten dieser Fahrt entsprechen. Mit dieser Regel wird ähnlich wie bei den Investitionsentscheiden im vorangehenden Abschnitt (Zusatznutzen grösser als Zusatzkosten) sicher gestellt, dass nur Fahrten unternommen werden, deren Grenznutzen grösser oder zumindest gleich gross sind wie die Grenznutzen – es braucht in diesem Fall keinen regulierenden Eingriff des Staates. Entscheidend ist dabei allerdings, dass die Marktteilnehmenden sämtliche Grenzkosten zu tragen haben und von sämtlichen Grenznutzen profitieren.

Diese Voraussetzung ist auf dem Verkehrsmarkt gerade nicht erfüllt: Es ist bekannt, dass in vielen Fällen die Verkehrsteilnehmenden nicht alle Kosten tragen müssen, sondern ein Teil

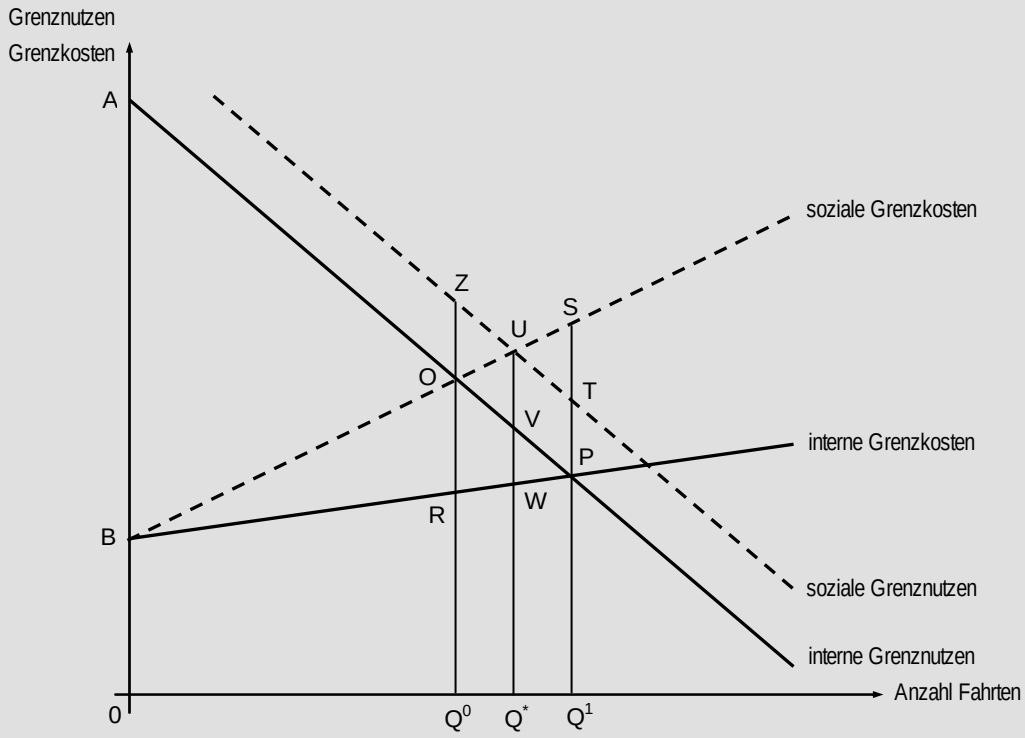
der Kosten als so genannte externe Kosten anfallen, die nicht von den Verkehrsteilnehmenden, sondern von Dritten getragen werden. Ohne regulierenden Eingriff würden daher Fahrten unternommen, deren Grenznutzen kleiner sind als die gesamten (internen und externen) Grenzkosten.

Um unter diesen Umständen trotzdem ein Optimum erreichen zu können, muss eine Abgabe in der Höhe der externen Grenzkosten eingeführt werden. Nur so wird sicher gestellt, dass nur jene Fahrten unternommen werden, deren Grenznutzen grösser sind als die gesamten internen und externen Grenzkosten.

Der Verkehrsmarkt: Regulierender Eingriff notwendig beim Vorliegen externer Grenzkosten und / oder externer Grenznutzen!

In der Abbildung 3-7 ist eine Situation auf dem Verkehrsmarkt dargestellt, bei der sowohl auf der Kosten- wie auch auf der Nutzenseite externe Effekte angenommen werden. Die internen Grenzkosten liegen daher unterhalb der gesamten (sozialen) Grenzkosten (= interne plus externe Grenzkosten), ebenso sind die internen Grenznutzen geringer als die sozialen Grenznutzen.

Abbildung 3-7: Optimale Tarifierung beim Vorliegen von externen Grenzkosten



Ohne regulierenden Eingriff werden die Verkehrsteilnehmer die Anzahl Fahrten so lange ausweiten, bis ihre internen Grenzkosen den internen Grenznutzen entsprechen. Es würde sich wie in Abbildung 3-7

eingezeichnet die Menge Q^1 ergeben, die nicht optimal ist, da die sozialen Grenzkosten (Q^1S) grösser sind als die sozialen Grenznutzen (Q^1T).

Die optimale Verkehrsmenge liegt bei Q*, hier sind die soziale Grenzkosten gleich den sozialen Grenznutzen. Um diesen Punkt zu erreichen, ist eine Abgabe einzuführen, die gerade der Differenz zwischen externen Grenzkosten (UW) und externen Grenznutzen (UV) entspricht.[23]

Zusammenfassend kann festgehalten werden: Ohne einen lenkenden Eingriff (hier in Form einer Abgabe) kommt es beim Vorliegen von Externalitäten zu keinem Optimum auf dem (Verkehrs-) Markt. Um aber im richtigen Umfang eingreifen zu können, muss das Ausmass der externen Effekte sowohl auf der Kosten- als auch auf der Nutzenseite bekannt sein. Eine Differenzierung nach internen und externen Effekten ist somit sowohl auf der Kosten- als auch auf der Nutzenseite notwendig. Zudem spielen einzig und allein die externen Grenzkosten und Grenznutzen eine Rolle, um die korrekte Abgabe zu ermitteln, die Höhe der interne (Grenz-) Kosten und (Grenz-) Nutzen sind irrelevant.

Sofern es externe (Grenz-) Nutzen gibt, dann sind diese für eine optimale Tarifierung des Verkehrs selbstverständlich auch zu berücksichtigen. Entscheidend ist allerdings die Differenzierung zwischen internen und externen (Grenz-) Nutzen:

- Relevant für die Tarifierung sind nämlich einzig die **externen** Grenznutzen. Nur für diese muss eine Entschädigung geleistet werden, sofern es sie gibt.
- Für alle Nutzen, die bei den Verkehrsteilnehmenden selbst anfallen (= interne Nutzen) braucht es keine Korrektur oder zusätzliche Entschädigung. Eine Entschädigung der internen Nutzen würde zu einer „doppelten" Bevorteilung führen und wäre ebenso falsch, wie wenn man die Verkehrsteilnehmenden für ihre intern getragenen Kosten wie Zeit, Benzin und Fahrzeuganschaffung nochmals mit einer Abgabe zur Kasse beten würden.

Diese Unterscheidung zwischen internen und externen Grenznutzen (und Grenzkosten) ist also zentral für eine richtige Ausgestaltung der Verkehrstarifierung. Trotzdem wird sie in der politischen Diskussion ab und zu vernachlässigt und so getan, als würde ein grosser (interner) Nutzen bereits eine Entschädigung oder zumindest Gegenrechnung mit den externen Kosten rechtfertigen. Dies ist wie dargelegt nicht der Fall:

- Erstens geht es nicht um die Nutzen oder Kosten generell, sondern um die Grenznutzen und Grenzkosten einer zusätzlichen Fahrt.
- Und zweitens sind hohe interne Grenznutzen oder hohe interne Grenzkosten kein Grund für irgendwelche Korrekturen. Relevant sind einzig und allein die externen Grenznutzen- und Grenzkosten.

[23] Die praktische Umsetzung der Grenzkostentarifierung gestaltet sich allerdings anforderungsreicher: Für eine optimale Ausgestaltung der Verkehrstarifierung müssen nebst Verzerrungen auf dem Transportmarkt auch allfällige Preisverzerrungen auf vor- oder nachgelagerten Märkten (z.B. Subventionen in der Landwirtschaft oder subventionierte Treibstoffpreise) berücksichtigt werden.

c) Wie gross sind die externen Grenznutzen?

In Abschnitt 2.5 wurde gezeigt, dass es sehr wenige echte externe Grenznutzen gibt. Als wichtigstes Beispiel ist das geringere Leid von Angehörigen zu nennen, wenn dank rascherem Notfalltransport ein Unfallopfer gerettet werden kann.

Bei sehr vielen Beispielen, mit vermuteten externen (Grenz-) Nutzen handelt es sich um normale Anpassungsprozesse in nachgelagerten Märkten, die keine zusätzlichen Nutzen schaffen (vgl. hierzu die Ausführungen in Abschnitt 3.2b).

Bei den häufig erwähnten Netzwerkexternalitäten kann es sich um echte externe Nutzen handeln, sofern dadurch die Clusterbildung tatsächlich gefördert wird und in diesen Clustern in der Folge zusätzliche Innovationen entstehen. Bisher ist es aber nicht gelungen, das Ausmass dieser Effekte und den Einfluss des Verkehrs auf die Bildung der Cluster quantitativ zu belegen.

Es verbleiben somit einige wenige Beispiele, derer Nutzencharakter und Bedeutung heute noch nicht definitiv geklärt sind, zu ihnen zählen Beschäftigungseffekte bei Unterbeschäftigung, Wissenstransfer dank der Mobilität von Arbeitskräften, Aufbrechen von Monopolen wegen tieferer Transportkosten.

3.4 Beim Nutzen geht's auch um Verteilungsfragen

a) Weshalb sind Verteilungsfragen von Bedeutung

Bei vielen Verkehrsprojekten und Verkehrsfragen geht es nicht „nur" um optimale oder effiziente Entscheide aus volkswirtschaftlicher Sicht, wie z.B. dass ausschliesslich Projekte realisiert werden, deren Zusatznutzen grösser als die Zusatzkosten sind, oder dass nur Fahrten unternommen werden, deren Grenznutzen grösser sind als die (internen und externen) Grenzkosten.

Meist sind solche Entscheide nämlich auch mit Verteilungswirkungen verbunden. Die Verteilungswirkungen können für die Akzeptanz eines Projektes oder einer Massnahme ebenso bedeutsam sein wie die volkswirtschaftliche Sicht.

Verteilungsfragen können sich dabei in vieler Hinsicht stellen:

- Betroffenheit von einzelnen Regionen
- Betroffenheit von Branchen
- Betroffenheit von Gruppen

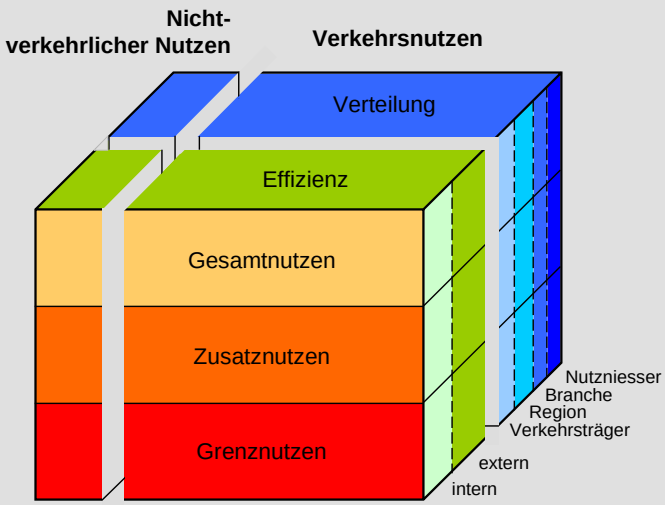
Die Fragen nach den Nutzen des Verkehrs erhalten damit eine zusätzliche Dimension. Nebst den Gesamt-, Zusatz- und Grenznutzen sind auch Verteilungswirkungen zu beachten. Wichtig dabei ist, dass diese Wirkungen nicht unter den „Tisch gewischt" werden, aber auch nicht mit den Fragen nach der Effizienz vermischt werden:

- Ob ein Projekt zu realisieren ist oder nicht, ob die Tarifierung des Verkehrs zu erhöhen ist oder nicht, sollte aus gesamtwirtschaftlicher Sicht anhand der Zusatz- bzw. Grenznutzen beantwortet werden.
- Wie sich diese Entscheide auf einzelne Regionen, Branchen oder Gruppen auswirken, kann anhand der Verteilungswirkungen untersucht werden. Sofern diese Verteilungswirkungen nicht in allen Teilen erwünscht sind, kann die Politik korrigierend eingreifen. Dabei sollte sie sich jedoch bewusst sein, dass die Grundsätze der Ökonomie verlassen werden und es nicht mehr um Effizienz geht, sondern andere Werte wie z.B. Chancengleicheit, Garantie einer Mindestausstattung oder Gerechtigkeit zur Anwendung kommen.

Die verschiedenen Dimensionen des Verkehrsnutzens

Die nachstehende Darstellung zeigt, dass der Verkehrsnutzen verschiedene Dimensionen aufweist: Zu unterscheiden ist einerseits zwischen Gesamt-, Zusatz- und Grenznutzen und andererseits zwischen Effizienz- und Verteilungsfragen. Diese Unterschiede gilt es zu beachten, wenn aus der Ermittlung der Verkehrsnutzen konkrete Handlungsempfehlungen abgeleitet werden.

Abbildung 3-8: Die verschiedenen Dimensionen des Verkehrsnutzens



b) Welche Regionen sind von neuen Verkehrsinfrastrukturen wie betroffen?

Die neuen Forschungsergebnisse dieser Untersuchung zeigen, dass bei den regionalwirtschaftlichen Auswirkungen einer verbesserten Verkehrserschliessung eine differenzierte Betrachtung notwendig ist und vor Verallgemeinerungen gewarnt werden muss.

In den 1970er und 80er Jahren wurde die Arbeitskräfte- bzw. Bevölkerungsentwicklung in „schwächeren“ Regionen (wie z.B. IHG-, Wegpendler- oder dünn besiedelte Regionen) durch eine zusätzliche kleinräumige Verkehrserschiessung meist positiv beeinflusst. In den 1990er

Jahren hat sich dieser Trend gekehrt: Die verbesserte Erschliessung scheint unter dem enormen Kostendruck einer rezessiven Wirtschaft zu einer Konzentration der Arbeitskräfte zu führen und eine dezentrale Wirtschaftsstruktur nicht zu fördern.

Die Wirkung von grossräumigen Verkehrserschliessungen zeigt generell ein weniger klares „Muster". In den 1970er Jahren haben sie in schwächeren Regionen zum Teil zu einer positiven Entwicklung der Anzahl Arbeitsplätze beigetragen. In den beiden Jahrzehnten danach sind weitergehende Erschliessungsanstrengungen praktisch wirkungslos verpufft.

c) Ist der Verkehr für alle Branchen gleich wichtig?

Im Zusammenhang mit den Transportintensitäten in Abschnitt 2.3c) wurde aufgezeigt, dass die Betroffenheit der Branchen unterschiedlich ist. Einzelne Branchen benötigen für die Produktion oder Dienstleistung einen vergleichsweise grossen Transportinput, bei anderen Branchen ist die Abhängigkeit deutlich geringer. Entsprechend fällt auch die Betroffenheit durch verkehrspolitische Massnahmen unterschiedlich aus.

d) Welche Gruppen oder Branchen sind von verkehrspolitischen Massnahmen besonders betroffen?

Die Wirkung verkehrspolitischer Massnahmen auf einzelne Gruppen oder Branchen kann mit verschiedenen Analyseinstrumenten untersucht werden, so z.B. mit den vorangehend erwähnten Transportintensitäten oder auch anhand des Budgetanteils, der von einem Haushalt oder einer Einkommensgruppe für Verkehrsausgaben aufgewendet wird.

Will man nebst diesen unmittelbaren Auswirkungen auch erfassen, wie sich die Nutzenverteilung durch anschliessende Anpassungsprozesse in der Wirtschaft (z.B. Verlagerung von Standorten oder Wohnorten) verändert, so ist der Einsatz von gesamtwirtschaftlichen Modellen (so genannten „Allgemeinen Gleichgewichtsmodellen") praktisch unumgänglich. In diesem Bereich besteht in der Schweiz noch ein grosser Forschungsbedarf.

3.5 Und wie ist bei der Tarifierung des Verkehrs mit den Nutzen für die Allgemeinheit umzugehen?

Der Verkehr erzeugt nicht nur grosse Nutzen bei den Verkehrsteilnehmenden, sondern wirft je nach Situation und in unterschiedlichem Ausmass auch Nutzen für die Allgemeinheit ab, so zum Beispiel:

- Gemeinwirtschaftliche Leistungen
- Nichtverkehrliche Nutzen
- Externe Nutzen
- Beitrag zum Wirtschaftswachstum

Diese Nutzen für die Allgemeinheit werden vor allem im Zusammenhang mit der Tarifierung des Verkehrs häufig erwähnt. Oft ist damit die Vorstellung verbunden, dass die Verkehrsteilnehmenden aufgrund dieser Nutzen nicht die gesamten Kosten decken müssten. Im Folgenden werden dazu Antworten gegeben.

a) Gemeinwirtschaftliche Leistungen

Haben Transportunternehmen oder andere Dienstleister gemeinwirtschaftliche Leistungen zu erbringen, dann sind sie dafür vom Besteller zu entschädigen. Dieser Grundsatz ist unbestritten und wird im öffentlichen Verkehr seit vielen Jahren praktiziert.

Der Anspruch auf die Abgeltung einer gemeinwirtschaftlichen Leistung setzt jedoch voraus, dass diese Leistung auch tatsächlich bestellt wird. Der Umfang der zu erbringenden Leistung und die Höhe der Abgeltung müssen also im Voraus festgelegt werden. Ohne diese Grundvoraussetzungen könnte sonst jede Aktivität als gemeinwirtschaftliche Leistung „verkauft" werden.

b) Nichtverkehrliche Nutzen

Vor allem die Strasseninfrastruktur dient nicht nur der Verkehrsnutzung. So wird sie z.B. bei Festanlässen als Veranstaltungsort genutzt, sie kann in bewaldeten Gebieten dem Brandschutz dienen oder auf Bergstrecken im Winter als Schlittelweg genutzt werden, um nur einige der Beispiele zu nennen.

Diese so genannten nichtverkehrlichen Nutzen existieren. Sie sind also beim Bau neuer Verkehrsanlagen zu berücksichtigen, damit die Gegenüberstellung von zusätzlichen Nutzen und zusätzlichen Kosten korrekt erfolgt.

Bei der Tarifierung des Verkehrs spielen sie nur eine Rolle, wenn der Verkehr - wie in der Schweiz der Fall - nicht nur für die Grenzkosten einer zusätzlichen Fahrt aufzukommen hat, sondern auch die fixen Baukosten mitfinanzieren muss. Im Sinne der Fairness ist es angebracht, wenn nicht alle Baukosten dem Verkehr angelastet werden. In der Schweizerischen Strassenrechnung werden solche Abzüge für die nichtverkehrlichen Nutzen vorgenommen und der Strassenverkehr dementsprechend entlastet.

c) Externe Nutzen

Für externe (Grenz-) Nutzen gilt das Gleiche wie für externe (Grenz-) Kosten: Sie sind bei der Tarifierung zu berücksichtigen. Wenn also der Verkehr mit einer Abgabe in der Höhe der externe Grenzkosten belastet wird, dann sind davon die externen Grenznutzen abzuziehen, damit ein Optimum erreicht wird.

Umstritten ist nicht dieser Grundsatz, sondern die Frage, ob es relevante externe (Grenz-) Nutzen gibt. Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass vor allem bei Notfalltransporten externe Nutzen zu erwarten sind, diese aber insgesamt sehr gering sind. Umstritten sind einige wenige weitere Beispiele wie

- die Beschäftigungseffekte bei Unterbeschäftigung
- der Wissenstransfer durch räumliche Mobilität
- und das Aufbrechen von regionalen Monopolen durch tiefere Transportkosten.

Nicht geklärt ist die tatsächliche Bedeutung von externen Nutzen durch Innovationen in Clustern, sowie die quantitative Bedeutung einer verbesserte Verkehrserschliessung für die Bildung solcher Cluster.

Insgesamt besteht aus der Gegenüberstellung von externen Grenznutzen und externen Grenzkosten ein deutlicher Handlungsbedarf für die Tarifierung. Im Strassengüterverkehr wurde dieser mit der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe angegangen.

d) Beitrag zum Wirtschaftswachstum

Die stimulierende Wirkung auf das Wirtschaftswachstum ist sicherlich ein Argument dafür, dass ein Ausbau von Verkehrswegen oder Verkehrsangeboten im öffentlichen Verkehr im Grundsatz positiv zu würdigen ist. Dies bedeutet jedoch nicht, dass jedes Investitionsprojekt lohnend ist und daher auf eine detaillierte Kosten-Nutzen-Analyse verzichtet werden kann.

In Bezug auf die Tarifierung des Verkehrs ist mit dem Beitrag zum Wirtschaftswachstum wie folgt umzugehen:

- Solange die Tarifierung auf einem reinen Grenzkostenprinzip (Preis = Grenzkosten) basiert und nur eine Abgabe in der Höhe der externen Grenzkosten erhoben wird, besteht kein Anlass zu einer Berücksichtigung des Wachstumsbeitrages. In diesem Fall äussert sich der Wachstumsbeitrag nämlich auf dem Transportmarkt in einer entsprechenden Nachfragezunahme und es wird somit sichergestellt, dass eine optimale Verkehrsmenge nachgefragt wird.
- In der Schweiz und vielen anderen Ländern basiert aber die Tarifierung des Verkehrs nicht nur auf dem Grenzkostenprinzip. Zur Finanzierung der grösstenteils fixen Infrastrukturkosten wird von den Verkehrsteilnehmern meist eine Finanzierungsabgabe (z.B. in Form der Motorfahrzeugsteuer oder des Treibstoffzollzuschlags) erhoben, die über die (externen) Grenzkosten hinausgeht. Die Idee dabei ist, dass jene für die Finanzierung aufkommen sollen, die den unmittelbaren Nutzen haben (Äquivalenzprinzip).
  Aus reiner Effizienzsicht sind Verkehrsabgaben oder Tarife über die Grenzkosten hinaus nicht zwingend. Aus Verteilungssicht (Äquivalenzprinzip) sind sie demgegenüber vertretbar. In diesem Fall stellt sich dann jedoch die Frage, ob zusätzlich zur Finanzierungsabgabe die Verkehrsteilnehmenden auch noch mit den vollen externen Grenzkosten zu belasten sind, oder ob eine Verrechnung mit dem Wachstumsbeitrag erfolgen muss, um negative Effekte auf das Wirtschaftswachstum zu vermeiden.
  Eine generelle Antwort darauf ist zurzeit nicht möglich. Die optimale Lösung zwischen Grenzkostentarifierung und Finanzierung der fixen Infrastrukturkosten hängt sehr stark von der Nachfragereaktion im Verkehrsmarkt sowie von den Kosten alternativer Finanzierungsformen ab. Beispielsweise hätten höhere Einkommenssteuern zur Finanzierung der verbleibenden Infrastrukturkosten ihrerseits wiederum negative Auswirkungen auf das

Wirtschaftswachstum. Zudem zeigen Berechnungen aus dem europäischen Forschungsprojekt UNITE[24], dass ein optimales Preissystem im Verkehrsbereich mit einer konsequenten Anwendung des Grenzkostenprinzips (vor allem Anlastung der Staukosten) kostendeckend sein könnte.

Um ein optimales Finanzierungssystem bestimmen zu können, müssten verschiedene Finanzierungsvarianten und ihre Auswirkungen auf den Verkehr sowie die Wirtschaft als Ganzes detailliert untersucht werden. Dabei muss berücksichtigt werden, dass in anderen Teilmärkten (z.B. Landwirtschaft) ebenfalls Abweichungen vom Grenzkostenprinzip vorliegen können und dies wiederum Auswirkungen auf die optimale Preisgestaltung im Verkehr hat. Dies müsste mit dem Einsatz von speziellen Analyseinstrumenten (z.B. Allgemeinen Gleichgewichtsmodellen) gemacht werden – was bisher nicht der Fall war.

3.6 Ausblick und offene Fragen

Mit den in dieser Synthese zusammengefassten Teilprojekten 1-4 konnten wichtige Forschungslücken zu den Nutzen des Verkehrs geschlossen werden. Wesentliche Erkenntnisse wurden mit der strikten Unterscheidung zwischen Gesamt-, Zusatz- und Grenznutzen einerseits und zwischen internen und echten externen Nutzen andererseits gewonnen. Erstmals in diesem Detaillierungsgrad wurde auch die Wertschöpfung des Verkehrs quantifiziert und die grosse Bedeutung des Verkehrs für die Volkswirtschaft aufgezeigt. Zudem konnte die makroökonomische Betrachtung mit dem Fokus auf die Wertschöpfung und auf den Beitrag zum Wirtschaftswachstum mit der mikroökonomischen Gegenüberstellung von Nutzen und Kosten zusammengeführt werden. Ebenfalls wurde die unterschiedliche Wirkung einer verbesserten Verkehrserschliessung in Abhängigkeit der regionalen Voraussetzungen nachgewiesen.

Nebst diesen Erkenntnissen hat sich aber auch gezeigt, dass wichtige Forschungsfragen weiterhin einer Klärung bedürfen. In diesem Zusammenhang besonders zu erwähnen sind die explizite Berücksichtigung und Quantifizierung von sogenannten „wider economic benefits“ wie z.B. Beschäftigungseffekte bei Unterbeschäftigung oder die Verminderung von Marktverzerrung bei verbesserter Erschliessung. Bedeutender Klärungsbedarf besteht auch hinsichtlich der Verteilungswirkung von verkehrslenkenden Massnahmen auf Haushalte und Branchen. Wichtig wäre auch die Analyse der Auswirkungen unterschiedlicher Finanzierungs- und Tarifierungskonzepte der Verkehrsinfrastruktur auf Wirtschaft, Gesellschaft und Unternehmen. Um diese Fragen klären zu können, sind Modelle erforderlich, die eine Abbildung der gesamten Wirtschaft mit Fokus auf den Verkehrsbereich zulassen.

[24] UNITE: UNIfication of accounts and marginal costs for Transport Efficiency.

Glossar

Allgemeines Gleichgewichtsmodell	Es handelt sich um ein mathematisch formuliertes Abbild einer Volkswirtschaft. Es ist allgemein, weil es nicht wie bei der Partialanalyse einen einzelnen Markt, sondern die Wirtschaft in ihrer Gesamtheit umfasst. Dabei geht es darum, auf den Faktor- und Gütermärkten auf Grund von Nachfrage- und Angebotsfunktionen ein Gleichgewicht zu finden. Das Verhalten der Haushalte wird dabei mittels Nutzenfunktionen und dasjenige der Unternehmen mittels Produktionsfunktionen beschrieben. Die verwendeten Nutzen- und Produktionsfunktionen basieren auf den Annahmen der mikroökonomischen Theorie.
Bruttoinlandprodukt	Das Bruttoinlandprodukt ist das Mass für die wirtschaftliche Leistung einer Volkswirtschaft im Laufe eines Jahres. Es misst den Wert der im Inland hergestellten Waren und Dienstleistungen, soweit diese nicht als Vorleistungen für die Produktion anderer Waren und Dienstleistungen verwendet werden – also die so genannte Wertschöpfung.
Cluster	Unter Cluster wird ein Netzwerk von Unternehmen verstanden, die im selben oder in verwandten Endgütermärkten entlang der Wertschöpfungskette agieren. Diese Unternehmen weisen unterschiedliches und komplementäres Wissen bezüglich eines spezifischen Aspekts des Produktes oder der Produktion auf und tauschen es in einem interaktiven Prozess aus.
Effizienz	Effizienz ist ein Grundsatz in der Ökonomie der besagt, dass ein vorgegebenes Ziel mit möglichst wenig Aufwand erreicht werden soll oder dass bei einem gegeben Aufwand der Mitteleinsatz so gewählt wird, dass ein möglichst grosser Nutzen resultiert.
Externe Kosten	Kosten, die nicht vom Verursacher, sondern von Dritten oder der Allgemeinheit getragen werden. Die Kosten können als materielle Schäden (z.B. Sachschäden bei Fahrzeugen, Produktionsausfall) oder immateriell (z.B. in Form von Leid und Schmerz bei Unfällen) anfallen.
Externe Nutzen	Nutzen, die bei Dritten anfallen, ohne dass sie durch Marktprozesse übertragen werden.
Gesamtnutzen	Im Unterschied zum Zusatz- oder Grenznutzen geht es beim Gesamtnutzen nicht um die Betrachtung von Nutzenveränderung. Vielmehr soll für einen bestimmten Zustand der gesamte Nutzen des Verkehrs ermittelt werden.
Grenzkosten	Zusätzlich anfallende Kosten pro zusätzliche Leistungseinheit in einem Verkehrssystem (z.B. zusätzliche Fahrt).
Grenznutzen	Zusätzliche Nutzen, die bei einer zusätzlichen Fahrt (oder Fahrtverlängerung) entstehen.

Growth-Accounting Ansatz	Bei diesem Ansatz wird das Wirtschaftswachstum auf Veränderungen bei einzelnen Produktionsfaktoren zurückgeführt. Dabei wird primär unterteilt in den Wachstumsbeitrag der vermehrt eingesetzten Produktionsfaktoren Kapitel und Arbeit sowie den Produktivitätszuwachs aus dem technischen Fortschritt, der sowohl arbeits- wie kapitalsparend wirkt.
Interne Kosten	Die internen Kosten sind jener Teil der sozialen Kosten, die die Verkehrsteilnehmenden selbst für ihre Fahrten auf sich nehmen. Sie setzen sich aus materiellen Kosten (z.B. Billettkosten oder Benzinkosten, Abgaben für die Infrastruktur, Versicherungen, usw.) und immaterielle Kosten (z.B. Zeitaufwand, nervliche Belastung, persönlich getragene Unfallfolgen) zusammen.
Interne Nutzen	Nutzen, von denen unmittelbar die Verkehrsteilnehmenden (Benutzer und Benutzerinnen der Strasse oder Schiene) profitieren.
Kosten	Kosten stellen aus ökonomischer Sicht einen Verschleiss von Ressourcen (Arbeit, Kapital, Boden usw.) dar. Sie führen grundsätzlich zu einer Verringerung des potenziellen Sozialprodukts.
Makroökonomischer Ansatz zur Nutzenbewertung	Das eigentlichen Erkenntnisziel – was ist der Einfluss einer verbesserten Verkehrsinfrastruktur auf die Wirtschaft – wird beim makroökonomischen Ansatz direkt angesteuert: Mittels statistischer (meist ökonometrischer) Verfahren wird der Einfluss der Verkehrsinfrastruktur und ihrer Nutzung auf die wirtschaftliche Entwicklung abgeschätzt, ohne eine einzelwirtschaftliche Gegenüberstellung von Kosten und Nutzen vorzunehmen.
Markteffekte (pekuniäre externe Nutzen)	Es handelt sich um Nutzen, die durch Marktprozesse von den Verkehrsteilnehmenden an Dritte übertragen werden (typisches Beispiel: Gewinne von Grundstückeignern durch höheren Bodenpreisen, nachdem dank einer Strasse die Erreichbarkeit verbessert wurde).
Mikroökonomischer Ansatz zur Nutzenbewertung	Im mikroökonomischen Ansatz wird von den einzelwirtschaftlichen Wirkungen der verbesserten Verkehrserschliessung ausgegangen. Den Kosten für Bau, Betrieb und Benutzung (Fahrtkosten) der Verkehrsinfrastruktur werden die Nutzen im Transportmarkt an Hand der individuellen Auswirkungen auf Unternehmen und Haushalte gegenübergestellt (Kosten-Nutzen-Analyse). Aus dem Vergleich von Kosten und Nutzen ergibt sich der Nettoeffekt für die Wirtschaft.
Netzwerkexternalitäten	Wenn es dank verbesserter Erreichbarkeit zur vermehrten Clusterbildung kommt, spricht man von Netzwerkexternalitäten.
Nichtverkehrliche Nutzen	Dazu zählen alle Nutzen, die sich aus der Verkehrsinfrastruktur selbst ergeben (z.B. Brandschutz) oder die nicht im Zusammenhang mit der Wegefunktion entstehen (z.B. Nutzung als Schlittelweg, als Marktplatz usw.).
Nutzen	Die Nutzen des Verkehrs sind aus mikroökonomischer Sicht der

	Zahlungsbereitschaft bzw. den individuellen Nutzengewinnen aus den einzelnen Fahrten gleichzusetzen. Makroökonomisch entsprechen die Nutzen des Verkehrs einer Produktivitätssteigerung (= Einsparung produktiver Faktoren), d.h. mit gegebenem Ressourcenbestand kann in der Volkswirtschaft eine grösser Wertschöpfung erbracht werden.
Öffentlicher Verkehr	Jedermann zugängliche und – beim Personenverkehr aufgrund veröffentlichter Fahrpläne – regelmässig verkehrende Verkehrsmittel. Darunter fallen: Schienenverkehr im weiteren Sinne (d.h. alle Bahnen), öffentlicher Strassenverkehr, öffentliche Schifffahrt auf Seen und Flüssen sowie öffentlicher Luftverkehr (Linien- und Charterverkehr).
Optionsnutzen	Als Option bezeichnet man das Recht, eine Dienstleistung oder ein Gut zu einem im Voraus festgelegten Preis konsumieren zu dürfen. Der Optionsnutzen der Strasse besteht z.B. in der Gewissheit, dass man sich bei Bedarf auf dem gesamten Strassennetz fortbewegen kann, auch wenn im täglichen Gebrauch evtl. nur wenige Streckenabschnitte gebraucht werden
Ressourcen	Unter Ressourcen wird die Ausstattung der Volkswirtschaft mit Produktionsfaktoren wie z.B. Arbeit, Kapital, Boden verstanden. Zu den Ressourcen zählen aber in einem weiteren Sinne auch Rohstoffe (Öl, Wasser usw.) und die Umwelt insgesamt (Luft, Ruhe, intakte Landschaft usw.)
Personenverkehr	Transport von Personen mittels privater oder öffentlicher Verkehrsmittel.
Soziale Kosten	Die sozialen Kosten des Verkehrs umfassen sämtliche gesellschaftlichen Kosten, die durch den Verkehr verursacht werden. Sie setzen sich aus internen und externen Kosten zusammen.
Soziale Nutzen	Die sozialen Nutzen des Verkehrs entsprechen der gesamten Nutzenerzeugung durch den Verkehr. Sie setzen sich aus internen und externen Nutzen zusammen.
Transportkosten	Unter Transportkosten wird der Ressourcenaufwand für die Überwindung von Raumdistanzen verstanden. Die Transportkosten setzen sich dabei aus Reisezeitkosten sowie fixen und variablen Fahrzeugkosten zusammen.
Verkehrliche Nutzen	Zur verkehrlichen Nutzen sind alle Nutzen zu zählen, die sich auch der (motorisierten) Nutzung der Verkehrsinfrastruktur zum Zweck der Raumüberwindung ergeben.
Verkehrsinfrastruktur	Die Verkehrsinfrastruktur eines Gebietes bezeichnet alle Verkehrswege, ihre räumliche Ausdehnung, Vernetzung und die dazugehörigen baulichen und technischen Einrichtungen.
Verkehrsleistung	Produkt der pro Zeiteinheit (in der Regel pro Jahr) beförderten Personen oder Gütermenge mit ihrer jeweiligen Transportdistanz; im Personenverkehr gemessen in Personenkilometern (Pkm),

	Güterverkehr gemessen in Tonnenkilometern (tkm).
Verkehrsträger	Bei den Verkehrsträgern kann zwischen Schiene, Strasse, Luft, Wasser und Rohr unterschieden werden, wobei in der Schweiz der Wasser- und Rohrverkehr unbedeutend ist.
Verkehrswege	Verkehrswege sind Strassen oder Trassen, auf denen sich Personen oder Güter von einem Ort zum anderen bewegen können bzw. bewegt (transportiert) werden können.
Wertschöpfung	Die Wertschöpfung beschreibt die aus dem Produktionsprozess hervorgehende Wertsteigerung der Güter. Ihre Hauptbestandteile sind: Leistungen an Mitarbeitende (Löhne, Gehälter, Sozialleistungen), an den Staat (Steuern, Abgaben), an die Gesellschafter (Dividenden) und die Stärkung der inneren Finanzkraft des Unternehmens (Rücklagen). In der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung ergibt sich die Wertschöpfung aus dem Saldo des Produktionswertes minus die Vorleistungen.
wider economic effects	Im Zusammenhang mit dem Verkehr werden darunter zusätzliche (positive oder negative) Wachstumseffekte verstanden, welche im Rahmen einer Kosten-Nutzen-Analyse nicht über die Bewertung der bekannten Zeit- und Transportkostenersparnisse erfasst werden.
Zusatznutzen	Der Zusatznutzen entspricht der Nutzenveränderung zwischen einem Ausgangszustand (z.B. Situation ohne neue Verkehrsinfrastruktur oder ohne verkehrslenkende Massnahme) und einem neuen Gleichgewichtszustand (Situation mit Massnahme).

Literaturverzeichnis

Aschauer (1989)
Is public expenditure productive? in: Journal of Monetary Economics, Vol. 23 (2), S. 177-200.

B.S.S (2006)
Nutzen des Strassen- und Schienenverkehrs, Teilprojekt 4: Netzwerkexternalitäten, Basel.

Ecoplan (2006)
Nutzen des Verkehrs, Teilprojekt 3: Potenzialanalyse, Bern.

Ecoplan / Infras (2006)
Nutzen des Verkehrs, Teilprojekt 1: Begriffe, Grundlagen, Messkonzepte, Bern und Altdorf.

Infras (2006)
Beitrag des Verkehrs zur Wertschöpfung in der Schweiz, Teilprojekt 2 zum Nutzen des Verkehrs, Zürich.

Infras / Ecoplan (2006)
TRAKOS Transportkostenrechnung Schweiz, Konzept und Pilotrechnung, Bern.

Maggi R., Peter M., Mägerle J., Maibach M. (2000)
Nutzen des Verkehrs, Bericht D10 im Rahmen des NFP 41 Verkehr und Umwelt, Bern.

Rutishauser Arthur (2000)
Die Verkehrsnutzen in der Schweiz, Zürich.

Schips (2005)
Bernd Schips und Jochen Hartwig (KOF): Wachstumswirkungen und Rentabilität von Verkehrsinfrastrukturinvestitionen, Stand der Forschung und wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen für die Schweiz (im Auftrag BPUK und KöV), Zürich.

Schlag (1999)
Öffentliche Infrastrukturinvestitionen als Wachstumsmotor – Theoretische Aspekte und empirische Erkenntnisse, in: Konjunktur aktuell, Vol. 62 (6), S. 13-23.

Statistisches Bundesamt (2004)
Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen: Wichtige Zusammenhänge im Überblick, Wiesbaden.