

# Kosten und Nutzen von grossen Verkehrsinfrastrukturprojekten

Eine gute Ausstattung mit Verkehrsinfrastruktur wird für die wirtschaftliche Entwicklung von Regionen als unverzichtbar angesehen. Anhand des Auto- bahnabschnitts A3 Birmfeld-Frick und der Eisenbahnneubaustrecke Mattstetten-Rothrist wurde für den Zeitraum von 1985 bis 2011 untersucht, ob und inwieweit sich Wachstumseffekte infolge der Erreichbarkeitsverbesserung regional feststellen lassen. Die Längsschnittanalyse zeigt, dass tatsächlich Produktivitätsfortschritte eintreten; deren Realisierung hängt aber vom Regionstyp und von der jeweiligen regionalen Wirtschaftsstruktur ab. Die Verbesserung der Erreichbarkeit allein reicht für den Erfolg nicht aus.

<sup>1</sup> Bruns F., Buser B. (2011): Produktivität und Finanzierung der Verkehrsinfrastrukturen, Kosten und Nutzen von grossen Verkehrsinfrastrukturprojekten. Studie im Auftrag des Staatssekretariats für Wirtschaft SECO, Strukturberichterstattung Nr. 48/4, Bern.

## Ausgangslage und Aufgabenstellung

In den nächsten Jahren wird für die Schweiz ein Wachstum von Bevölkerung und Wirtschaft prognostiziert. Daraus resultiert eine steigende Verkehrsnachfrage auf Schiene und Strasse. In Spitzenstunden werden Kapazitäten zunehmend ausgenutzt; Staus und volle Züge mit Verspätungen sind die Folge. Dadurch verschlechtert sich insbesondere die Erreichbarkeit der Wirtschaftszentren. Zur Aufrechterhaltung oder Verbesserung der Erreichbarkeit müssen neue Verkehrsinfrastrukturen gebaut werden, was mit hohen Investitions-, Betriebs- und Unterhaltskosten verbunden ist.

Die Zweckmässigkeit neuer Infrastrukturvorhaben wird unter anderem mit volkswirtschaftlichen Kosten-Nutzen-Analysen ermittelt. Die Anwendung der Bewertungsverfahren Nistra (Astra, 2010) und Niba (BAV, 2010) mit der darin enthaltenen Kosten-Nutzen-Analyse ist für Projekte auf Bundesebene heute die Regel. Diese auf der Wohlfahrtsökonomie basierenden Verfahren sind weit entwickelt und gelangen auch bei den aktuellen Vorlagen zur Anwendung, so zum Beispiel beim Programm Engpassbeseitigung Strasse und beim strategischen Entwicklungsprogramm Schiene. Dabei werden den Kosten die ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Auswirkungen gegenübergestellt. Als ökonomischer Nutzen schlagen vor allem Reisezeiteinsparungen der Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmer in monetarisierter Form zu Buche. Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte – beispielsweise durch Agglomerations- oder Markterweiterungseffekte – sind hingegen nicht explizit Bestandteil der Kosten-Nutzen-Analyse. Entsprechende Effekte

werden entweder als indirekter Nutzen – abgeleitet aus den Nutzen der Verkehrsteilnehmer in Form von Zeitersparnissen – angesehen oder allenfalls als qualitativer Indikator berücksichtigt. Die Bewertungen werden somit vor allem aus verkehrswirtschaftlicher, individueller und gesellschaftlicher Nutzensperspektive vorgenommen und weniger aufgrund der gesamtwirtschaftlichen Effekte und der Auswirkungen auf die Wirtschaftsstrukturen.

Vermehrt rücken aber Verkehrsinfrastruktur-Grossprojekte in den Fokus von wachstumspolitischen Betrachtungen. Die Autoren haben hierfür im Auftrag des Staatssekretariats für Wirtschaft (Seco) anhand von zwei realisierten Grossprojekten untersucht, ob und inwieweit sich Erreichbarkeitsverbesserungen im Zeitablauf im regionalen Wirtschaftswachstum abbilden. Untersucht wurden die Auswirkungen von Erreichbarkeitsverbesserungen auf die regionale Beschäftigung und die regionale Bruttowertschöpfung. Effekte in der Bauphase wurden ebenfalls untersucht und sind im Bericht zu dieser Untersuchung dokumentiert.<sup>1</sup>

## Untersuchte Grossprojekte und Untersuchungsregionen

Die räumlichen Effekte von Grossprojekten bei Schiene und Strasse kennen grundlegende Unterschiede. Während von der Strasse meist flächendeckende Erreichbarkeits-effekte ausgehen, schlagen sich beschleunigte Bahnverbindungen häufig deutlich stärker auf die Zentren nieder. Deshalb wird je ein Grossprojekt für Strasse und Schiene untersucht:

- Das 19 Kilometer lange Teilstück der A3 Birmfeld-Frick wurde im Jahr 1996 eröffnet. Für den mit mehreren Tunnelbauten, einem Viadukt und unzähligen Ausgleichsmassnahmen versehenen Abschnitt wurden Erstellungskosten von 1,1 Mrd. Franken ermittelt.
- Die 45 Bahnkilometer zwischen Mattstetten und Rothrist sind ein Kernstück der Bahn 2000; sie wurden für 1,7 Mrd. Franken erstellt. Seit der Fahrplanumstellung vom Dezember 2005 verkehren auf dieser Strecke Züge mit einer Geschwindigkeit von bis zu 200 km/h.



**Frank Bruns**  
Leiter des Tätigkeitsfelds  
Verkehrswirtschaft,  
Ernst Basler + Partner



**Dr. Benjamin Buser**  
Projektleiter im Tätig-  
keitsfeld Stadt- und  
Regionalwirtschaft,  
Ernst Basler + Partner

Grafik 1

Relative Veränderung der Erreichbarkeiten



Erreichbarkeitsveränderung 1991 bis 1997 durch die A3 Birrfeld-Frick für die Untersuchungsregionen



Erreichbarkeitsveränderung 1997 bis 2005 durch die Strecke Mattstetten-Rothrist für die Untersuchungsregionen



Anmerkung: Die Verschlechterung der Erreichbarkeit der MS-Region Bülach ist darauf zurückzuführen, dass am 28.05.1994 die Bahnverbindung Koblenz-Laufenburg am Rhein für den Personenverkehr eingestellt wurde, sodass auch die direkten Schnellzüge Winterthur-Bülach-Basel entfielen.

Quelle: ARE (2011); Bruns, Buser / Die Volkswirtschaft

Die Abfahrts- und Zielorte der Nutzer dieser Verkehrswege lassen sich mit dem nationalen Personenverkehrsmodell<sup>2</sup> für das Jahr 2005 ermitteln und den schweizerischen MS-Regionen sowie den europäischen Nuts2-Regionen zuordnen. Wir haben alle Regionen bestimmt, die zu mindestens 0,3% am Verkehrsaufkommen auf dem Streckenabschnitt Birrfeld-Frick beteiligt sind. Diese 24 MS-Regionen sind für rund 86% der Fahrten auf den untersuchten Teilstücken verantwortlich. Bei der Bahn hat sich ein Schwellenwert von 1% des Verkaufsaufkommens ergeben, mit dem die Regionen rund

80% der untersuchten Nachfrage auf dem Streckenabschnitt Mattstetten-Rothrist auf sich vereinen. Daraus resultieren ebenfalls 24 MS-Regionen. Die Untersuchungsregionen sind in *Grafik 1* abgebildet.

Die flächige Wirkung der Autobahn ist in der Grafik deutlich sichtbar. Für die Schnellzugslinie Mattstetten-Rothrist ist hingegen der Untersuchungsraum nur teilweise zusammenhängend. Hauptsächlich treten die MS-Regionen mit grossen Städten entlang der gesamten Ost-West-Verbindungen zwischen St.Gallen und Genf hervor.

**Methoden zur Längsschnittanalyse**

In der Längsschnittanalyse wurden die gegenseitigen Erreichbarkeiten der MS-Regionen für die Jahre 1986, 1991, 1997, 2005 und 2011 ermittelt. Die Erreichbarkeit ist definiert als die Summe der Einwohner- und Arbeitsplätze, die aus einer Region erreicht werden können. Dabei werden die Einwohner- und Arbeitsplätze entsprechend ihrer zeitlichen Nähe gewichtet addiert. Bei der Bahn wurde neben der Reisezeit auch die Häufigkeit von Verbindungen durch Zeitzuschläge<sup>3</sup> berücksichtigt. Die *Grafik 1* zeigt die Veränderung der Erreichbarkeiten zwischen den Untersuchungsregionen im Zeitraum der Eröffnung der beiden Projekte.

Untersucht wurden die Wirkungen von Erreichbarkeitsveränderungen auf die regionale Beschäftigung und die regionale Bruttowertschöpfung je Beschäftigten in einem zeitlichen Verlauf. Mit einem Betrachtungszeitraum von 25 Jahren und mit je 24 MS-Regionen liegen zu wenige Daten für eine stringente analytische Statistik vor. Darin besteht ein wesentlicher Unterschied zu einer vergleichenden Querschnittanalyse.<sup>4</sup>

Die vorliegende Längsschnittanalyse für Beschäftigung und Bruttowertschöpfung basiert auf Vergleichen von Entwicklungsverläufen, Streudiagrammen zwischen Veränderungsraten von vermeintlich abhängiger Variable (Beschäftigung oder Produktivität) und unabhängiger Variable (Erreichbarkeit), auf kartografischen Darstellungen und auf einer Shift-Analyse. Zentrale Aspekte der Regionalentwicklung sind meist nur qualitativ zu erfassen, weshalb ergänzend Fachgespräche geführt wurden. Für die qualitative Analyse bietet die Tripod-Methode des Bundesamtes für Raumentwicklung (ARE) eine gute Hilfestellung.<sup>5</sup>

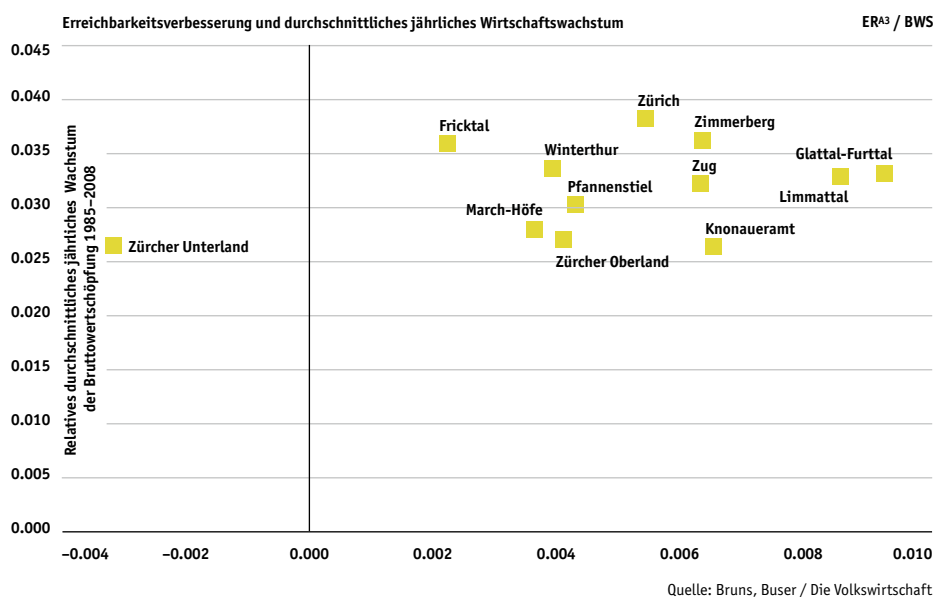
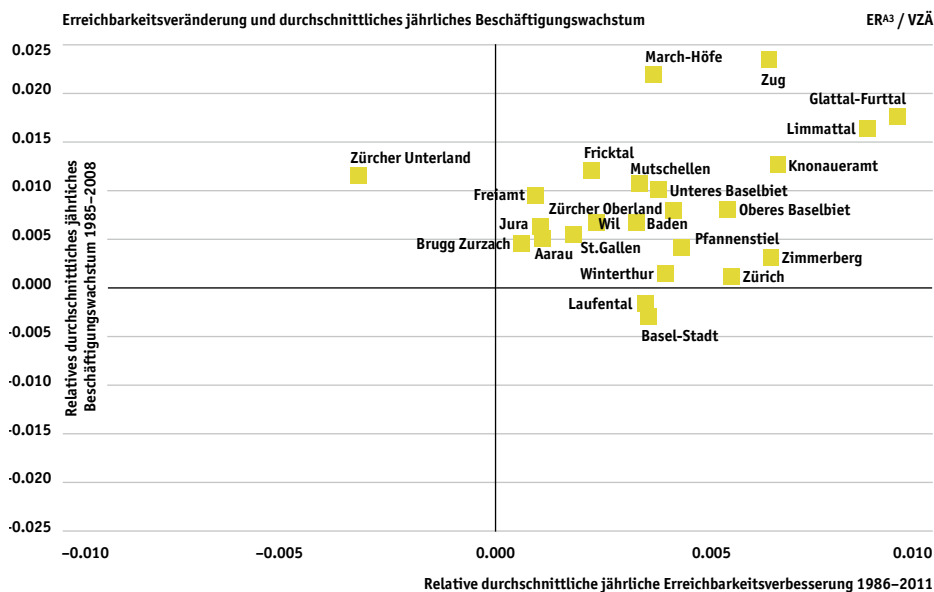
**Auswirkungen der Erreichbarkeitsveränderungen**

Die Entwicklung der Beschäftigung zeigt insgesamt wenig Übereinstimmung mit der Verbesserung der regionalen Erreichbarkeit.

2 Vgl. ARE (2011).  
 3 Dies geschah auf Basis der Zeitkostennorm SN 641 822a.  
 4 Vgl. den Artikel von Urs Müller und Claudio Segovia auf S. 13 ff. in dieser Ausgabe.  
 5 Vgl. ARE (2007).

Grafik 2

**Streudiagramme zwischen Erreichbarkeitsentwicklung sowie Beschäftigungs- und Wirtschaftswachstum für die A3 Birrfeld-Frick**



Weder in kurzen Betrachtungszeiträumen unmittelbar vor und nach Bauwerkseröffnung noch im 25-jährigen Betrachtungszeitraum lassen sich Beschäftigungsentwicklungen erkennen, welche die Erreichbarkeitsentwicklung nachzeichnen. Im Gegenteil: Viele Regionen haben im Zeitraum der Inbetriebnahme sogar an Beschäftigung verloren. Ursache hierfür dürfte hauptsächlich ein starker wirtschaftlicher Strukturwandel sein. Allerdings ist der Beschäftigungsrückgang in vielen Regionen geringer ausgefallen, als aufgrund der ursprünglichen Wirtschaftsstrukturen zu erwarten gewesen wäre.

Zu dieser Erkenntnis führt eine Shift-Analyse, welche die Entwicklung von Beschäftigung und Produktivität in den identifizierten 24 MS-Regionen in Vergleich zur nationalen Strukturentwicklung setzt. Konkret errechnet die Shift-Analyse – ausgehend von den Beschäftigungsanteilen in der Ausgangslage und den nationalen Zuwachsraten in den einzelnen Wirtschaftssektoren bei Beschäftigung und Produktivität – eine hypothetische Entwicklung der einzelnen Regionen und konfrontiert diese Werte mit der effektiven Entwicklung. Für eine Mehrheit der Untersuchungsregionen werden in der Shift-Analyse positive Abweichungen der effektiven von dieser hypothetischen Entwicklung berechnet, was im Rückschluss eine Verbesserung der Standortfaktoren voraussetzt. Wie und welche Standorteigenschaft hierzu beigetragen haben, kann mit dieser Methode allerdings nicht geklärt werden. Mit hoher Wahrscheinlichkeit beeinflussen jedoch die realisierten Erreichbarkeitsverbesserungen direkt und indirekt die positiven Standortfaktoren.

In Expertengesprächen zu den Entwicklungen entlang der A3 durch das Fricktal wurden verschiedene Entwicklungen genannt, welche einen positiven Einfluss auf die Standortgunst ausüben. Etliche dieser Entwicklungen stehen in einem indirekten Zusammenhang zur Erreichbarkeit. So hat beispielsweise die verkehrliche Entlastung von Ortsdurchfahrten zu einer steigenden Qualität und Nachfrage für Wohnstandorte geführt. Mit hohem Bevölkerungswachstum von durchschnittlich 1,5 % pro Jahr zwischen 1986 und 2008 hat im Fricktal auch die lokale Nachfrage nach Dienstleistungen beschäftigungswirksames Wachstum erfahren. Andernorts haben Gemeinden Industrie- und Gewerbeflächen eingezont und dies mit der verbesserten Erreichbarkeit begründet. Da die A3 vor allem zur Entlastung von Ortschaften vom Durchgangsverkehr und nicht primär zur Neu-Erschliessung geplant war, wurden die regionalen Erreichbarkeitseffekte erst einige Zeit nach Eröffnung verstärkt in einem planerischen Kalkül mitberücksichtigt. Diese Entwicklungen haben sich gemäss Expertenauskunft mit Auflösung der Stauproblematik am anschliessenden Autobahnteilstück der A1 mit dem Baregg Tunnel intensiviert. Ein weiterer bei der Interpretation zu berücksichtigender Aspekt ist, dass neue Verkehrs- und Wirtschaftsbeziehungen nur über sehr lange Zeiträume entstehen. Die A3 Birrfeld-Frick hat die «psychologische Barriere» des Juras nicht über Nacht aufgehoben. So bestand denn auch bereits seit langem eine gute Anbindung des Fricktals an die Region Basel, von der – unabhängig vom

Lückenschluss zwischen dem Fricktal und dem Raum Baden/Zürich – starke Impulse für vermehrte wirtschaftliche Aktivitäten ausgegangen sind.

Im Gegensatz zur Beschäftigung zeigt die Bruttowertschöpfung je Beschäftigten positive Entwicklungen. Die Regionen haben ein Wirtschaftswachstum zu verzeichnen und ihre wirtschaftliche Leistungsfähigkeit gestärkt. Dieser Anstieg der Produktivität fällt zusammen mit verbesserter Erreichbarkeit. Die Zentren und eine Handvoll ausgewählter weiterer Regionen zeigen indes eine deutlich höhere Wachstumsdynamik.

Eine strukturelle Differenzierung lässt sich quantitativ vornehmen. Einen Erkenntnisgewinn liefert die Klassierung nach High-Tech-Branchen und wissensintensiven Dienstleistungen.<sup>6</sup> Die beiden Branchenaggregate fassen die wichtigsten Tätigkeiten einer zunehmend erstarkenden Wissensökonomie zusammen.

*Thierstein et al. (2007)* weisen in einer Studie nach, dass zunehmende Wissensintensität einher geht mit dichten Kooperationsnetzwerken, welche von herkömmlichen Marktbeziehungen abweichen. Beobachtet wird, dass trotz dem Einsatz modernster IKT-Mittel die Mobilitätsnachfrage weiter zunimmt. Die Verkehrsmittelwahl bzw. die Bedeutung von nationaler, kontinentaler und interkontinentaler Erreichbarkeit stehen dabei in enger Abhängigkeit zu den Unternehmensfunktionen. Umgekehrt vermag nicht jede Erreichbarkeitsverbesserung einen positiven Einfluss auf die wertschöpfungs- und wachstumsstärksten Tätigkeiten der Wissensökonomie auszuüben. Dazu müssen eine Reihe weiterer Standorteigenschaften erfüllt sein – und dies besser als in konkurrierenden Regionen mit vergleichbarer Erreichbarkeit.

Mit Mattstetten-Rothrist werden vor allem Zentren verbunden. Hier sind zwischen den untersuchten Variablen keine offensichtlichen Zusammenhänge zu Tage getreten. Die Entwicklung von Beschäftigung, Produktivität und Standortfaktor werden wesentlich durch andere Effekte und Faktoren beeinflusst.

### Fazit

In den vorgenommenen Längsschnittanalysen sind keine stark signifikanten Zusammenhänge zwischen Erreichbarkeitsverbesserung und Wirtschaftswachstum zu erkennen. Monokausale Zusammenhänge konnten mit Blick auf die reale Welt auch nicht erwartet werden. In der multifaktoriellen Entwicklungsdynamik sind aber Anzeichen zu erkennen, dass die Verbesserung der Erreichbarkeit als positiver Entwicklungsbeitrag wirkt. Für

den Betrachtungszeitraum lassen sich Produktivitätsfortschritte erkennen, welche mit Erreichbarkeitsverbesserungen einhergehen. Diese fallen umso deutlicher aus, je höher die regionalen Anteile an High-Tech und wissensintensiven Dienstleistungen sind und je intensiver die Region in eine funktional-räumliche Arbeitsteilung Zentrum-Agglomerationsraum eingebunden ist.

Speziell in den Agglomerationsräumen finden bei besserer Erreichbarkeit Entwicklungen statt, welche aufgrund von Knappheiten in den Zentren nicht möglich sind. Neben der Entstehung von Arbeitsplätzen durch Unternehmensansiedlungen bedeutet dies auch ein Wachstum der Wohnbevölkerung bei zunehmendem Arbeitspendeln und wachsender regionaler Dienstleistungsnachfrage. Damit diese Entwicklungen einsetzen können, müssen einerseits eine Vielzahl von Standorteigenschaften erfüllt sein, die Eingang in die Wahrnehmung und Aktivitäten der Akteure finden, und es muss andererseits eine Nachfrage nach neuen, gut erreichbaren und erschwinglichen Standorten vorhanden sein.

In den letzten 100 Jahren wuchsen Wirtschaft und Verkehrsinfrastruktur gleichermassen. Agglomerationsvorteile, Marktgrößen und daraus folgende Massenproduktions- und Spezialisierungsvorteile sind nur einige Stichworte, die den Zusammenhang von Wirtschaftsentwicklung und Erreichbarkeit aufzeigen. Aus wachstumspolitischer Perspektive stellt Verkehrsinfrastruktur bzw. eine gute Erreichbarkeit eine notwendige Rahmenbedingung für Wachstum dar. Wie zwingend diese Notwendigkeit ist (sprich: wie stark der limitationale Charakter in einer regionalen Produktionsfunktion ist), konnte aufgrund des parallelen Wachstums von Erreichbarkeit und Wirtschaft nie wirklich beobachtet werden. So ist es auch für die zukünftige Bewertung von Neu- und Ausbauprojekten auf Schiene und Strasse herausfordernd, die Auswirkungen einer Aufhebung von verkehrlichen Engpässen auf die Erreichbarkeit und die daraus folgenden Einflüsse auf die wirtschaftliche Entwicklung von Regionen zu quantifizieren. Eine gute Erreichbarkeit kann aber keinesfalls allein als hinreichende Rahmenbedingung für Wachstum angesehen werden. ■

#### Kasten 1

##### Literatur

- Bruns, Frank, Cerwenka, Peter et al: Berücksichtigung von erreichbarkeitsbedingten Veränderungen der Wertschöpfung in Kosten-Nutzen-Analysen, IVS-Schriften Band 30 der TU Wien, 2008.
- Bundesamt für Raumentwicklung (ARE): Nationales Personenverkehrsmodell, 2011.
- Bundesamt für Raumentwicklung (ARE): Räumliche Auswirkungen der Verkehrsinfrastrukturen. Synthesebericht. Bern, 2007.
- Bundesamt für Strassen (ASTRA): Nachhaltigkeitssindikatoren für Strasseninfrastrukturprojekte, Bern 2010 (Handbuch eNISTRA).
- Bundesamt für Verkehr (BAV): Nachhaltigkeitssindikatoren für Bahninfrastrukturprojekte, Zürich/Bern, 2009 (eNIBA).
- Thierstein, Alain, Goebel, Viktor und Lüthi, Stefan: Standortverflechtungen der Metropolregion München. Über Konnektivität in der Wissensökonomie. Lehrstuhl für Raumentwicklung, TU München, 2007.

6 Zur Abgrenzung siehe Bundesamt für Statistik.