



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD
Staatssekretariat für Wirtschaft SECO
Direktion für Wirtschaftspolitik

Strukturberichterstattung Nr. 48/4

**Frank Bruns,
Benjamin Buser,
Toralf Dittrich,
Michael Kapp,
Mark Sturzenegger,
Bence Tasnády**

Produktivität und Finanzierung von Verkehrsinfrastrukturen

Kosten und Nutzen von grossen
Verkehrsinfrastrukturprojekten

**Studie im Auftrag des
Staatssekretariats für Wirtschaft**



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD
Staatssekretariat für Wirtschaft SECO
Direktion für Wirtschaftspolitik

Strukturberichterstattung Nr. 48/4

**Frank Bruns,
Benjamin Buser,
Toralf Dittrich,
Michael Kapp,
Mark Sturzenegger,
Bence Tasnády**

Produktivität und Finanzierung von Verkehrsinfrastrukturen

Kosten und Nutzen von grossen
Verkehrsinfrastrukturprojekten

Bern, 2011

**Studie im Auftrag des
Staatssekretariats für Wirtschaft**

Vorwort

Das Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO) hat fünf Studien, die sich mit der Produktivität und dem volkswirtschaftlichem Nutzen der Verkehrssysteme befassen, an Forschungsstellen vergeben.

Ziel der ersten Studie war es, die Produktivität bzw. Effizienz von Schweizer Verkehrsunternehmen im internationalen Kontext zu ermitteln. Neben der Analyse der Produktivität wurde auch der Zusammenhang zwischen verschiedenen national und international angewandten Finanzierungsmodellen und dem erzielten Produktivitätsniveau der Verkehrsinfrastrukturen und der darauf angebotenen Dienstleistungen analysiert.

Im Zentrum der zweiten Studie stand die Frage nach der Definition der Grundversorgung im Verkehr als wichtigem Teil des Infrastrukturbereichs und nach den aus volkswirtschaftlicher Sicht effizienten Ansätzen zur Zielerreichung in der Grundversorgung um Umsetzung weiterer politischer Anliegen.

In der dritten Studie ging es darum, die verschiedenen, derzeit zur Diskussion gestellten Finanzierungsansätze für die Deckung der volkswirtschaftlichen Kosten im Verkehrsbereich aus wirtschaftswissenschaftlicher Sicht zu werten, dies mit Fokus auf den individuellen Nutzen für den einzelnen Wirtschaftsakteur und eine verursachergerechte Kostenanlastung.

Die vierte Studie untersuchte die Kosten und Nutzen von grossen Infrastrukturprojekten auf Stufe MS-Regionen. Ex-post wurde analysiert, welche wirtschaftlichen Effekte in den durch zwei ausgewählte Grossprojekte im Bereich der Verkehrsinfrastrukturen besser erschlossenen Regionen in Form von Beschäftigung und Produktivitätszunahme anfielen.

Die fünfte Studie legte den Fokus auf die Frage, ob und in welchem Mass bessere Erschliessung dank Reisezeitverkürzungen zu einer überdurchschnittlichen Wertschöpfungssteigerung in der betreffenden Region beitragen. Die Studie zeigt auch, welche Effekte auf das Bruttoinlandprodukt der Schweiz von den Reisezeitverkürzungen dank des Gotthard-Basistunnels zu erwarten sind.

Die Resultate der Forschungsarbeiten werden in den vorliegenden fünf Bänden vorgestellt.

Zusammenfassung¹⁾

In den nächsten Jahren werden für die Schweiz eine Zunahme der Bevölkerung und eine wachsende Wirtschaft prognostiziert. Daraus resultiert eine wachsende 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.

Ausgangslage

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 bei Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmern 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 und individueller Nutzenperspektive vorgenommen und weniger aufgrund der gesamtwirtschaftlichen Effekte und der Auswirkungen auf die Wirtschaftsstrukturen.

Kosten, Nutzen und Wertschöpfung

Vermehrt rücken aber Verkehrsinfrastrukturgrossprojekte in den Fokus von wachstumspolitischen Betrachtungen. Die Autoren haben hierfür im Auftrag des Staatssekretariates für Wirtschaft anhand von zwei realisierten Grossprojekten untersucht, ob und inwieweit sich Erreichbarkeitsverbesserungen im Zeitablauf im regionalen Wirtschaftswachstum abbilden. Untersucht werden die Auswirkungen von Erreichbarkeitsverbesserungen auf die regionale Beschäftigung und die regionale Bruttowertschöpfung. Effekte in der Bauphase sind in der Studie ebenfalls untersucht.

Aufgabenstellung

1) Die Zusammenfassung entspricht weitestgehend der folgenden Publikation: Bruns, F. und Buser, B. (2011): Kosten und Nutzen von grossen Verkehrsinfrastrukturprojekten. In: Die Volkswirtschaft, 10-2011, Staatssekretariat für Wirtschaft, Bern.

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. Daher wird je ein Grossprojekt für die Strasse und für die Schiene untersucht.
A3 Birrfeld-Frick	Das 19 Kilometer lange Teilstück der A3 Birrfeld-Frick wurde im Jahr 1996 eröffnet. Für das mit mehreren Tunnelbauten, einem Viadukt und unzähligen ökologischen Ausgleichsmassnahmen ausgestattete Projekt wurden Erstellungskosten von 1.1 Mrd. CHF ermittelt.
Bahn 2000 Mattstetten-Rothrist	Die 45 Bahnkilometer zwischen Mattstetten und Rothrist sind Kernstück der Bahn 2000; sie wurden für 1.7 Mrd. CHF erstellt. Seit der Fahrplanumstellung vom Dezember 2005 verkehren auf dieser Strecke Züge mit einer Geschwindigkeit von bis zu 200 km/h.
Verkehrsströme und Untersuchungsräume	Die Herkunft bzw. das Ziel der Nutzer dieser Verkehrswege lässt sich mittels des nationalen Personenverkehrsmodells (ARE 2011) für das Jahr 2005 ermitteln und den schweizerischen MS-Regionen und den ausländischen NUTS2-Regionen zuordnen. Wir haben alle Regionen bestimmt, die zu mindestens 0.3 Prozent am Verkehrsaufkommen auf dem Streckenabschnitt Birrfeld - Frick beteiligt sind. Diese 24 MS-Regionen sind für rund 86 Prozent der Fahrten auf den untersuchten Teilstücken aufkommen. Bei der Bahn hat sich ein Schwellenwert von 1 Prozent des Verkaufsaufkommens ergeben, mit dem die Regionen ebenfalls rund 80 Prozent der untersuchten Nachfrage auf dem Streckenabschnitt Mattstetten-Rothrist auf sich vereinen. Auch hier ergeben sich 24 MS Regionen. Die Untersuchungsregionen sind in Abbildung 1 dargestellt.
Wirkung in die Fläche und für die Zentren	Die Wirkung der Autobahn auf einen kompakt zusammenhängenden Raum ist in Abbildung 1 deutlich sichtbar. Für die Schnellzuglinie Mattstetten-Rothrist ist hingegen der Untersuchungsraum nicht zusammenhängend. Hauptsächlich treten die MS-Regionen mit grossen Städten entlang der gesamten Ost-West-Verbindungen zwischen St. Gallen und Genf als begünstigte Regionen 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 Arbeitsplatzzahlen, 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 Bedienungshäufigkeit von Verbindungen berücksichtigt ²⁾ . Abbildung I und Abbildung II zeigen die relative Veränderung der Erreichbarkeit zwischen den Untersuchungsregionen um die Zeitpunkte der Eröffnung der jeweiligen Projekte.

2) Dies geschah auf Basis der Zeitkostennorm SN 641 822a.

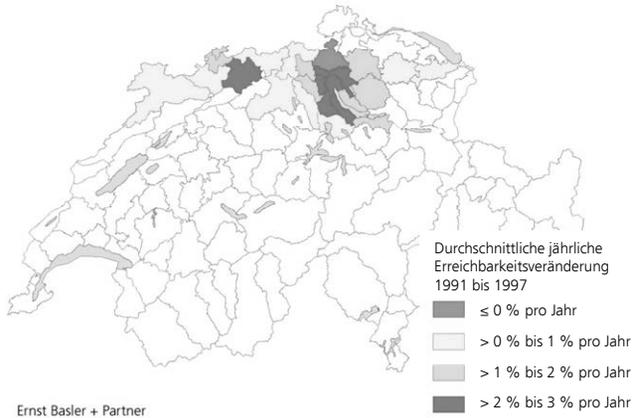


Abbildung I:
Erreichbarkeitsveränderung 1991
bis 1997 durch die A3 Birrfeld-
Frick für die
Untersuchungsregionen

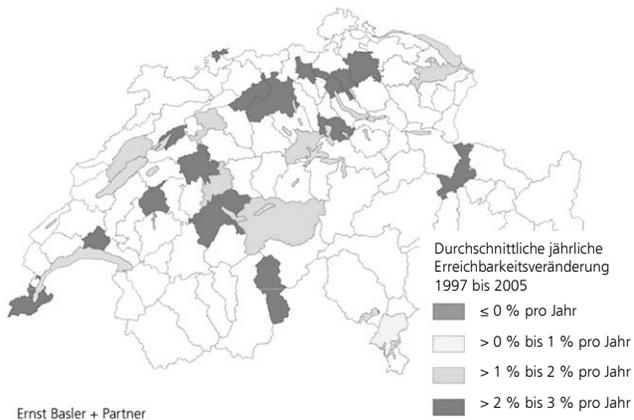


Abbildung II:
Erreichbarkeitsveränderung 1997
bis 2005 durch Bahn 200
Mattstetten-Rothrist für die
Untersuchungsregionen

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.

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 liegt ein wesentlicher Unterschied zu einer vergleichenden Querschnittsanalyse.

Wirkungen auf regionale
Beschäftigung und regionale
Bruttowertschöpfung im Fokus

Vergleich Entwicklungsverläufe, Streudiagramme, Shift-Analyse und kartografische Darstellungen	Die vorliegende Längsschnittanalyse für Beschäftigung und Bruttowertschöpfung basiert auf Vergleichen von Entwicklungsverläufen, Streudiagrammen zwischen Veränderungsdaten von vermeintlich abhängiger Variable (Beschäftigung oder Produktivität) und unabhängiger Variable (Erreichbarkeit), auf kartografischen Darstellungen und auf einer Shift-Analyse.
TRIPOD für qualitative Analysen	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 eine gute Hilfestellung (ARE, 2007).
Auswirkungen der Erreichbarkeitsveränderungen	Die Entwicklung der Beschäftigung zeigt insgesamt wenig Übereinstimmung mit der Verbesserung der regionalen Erreichbarkeit. 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.
Shift-Analyse hebt Wachstumsanteil der Standorteigenschaften positiv hervor	Zu dieser Erkenntnis führt eine Shift-Analyse, die 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 haben aber auch die realisierten Erreichbarkeitsverbesserungen direkt und indirekt Einfluss auf die positiven Standortfaktoren.
Regionale Entwicklungen stark auch durch indirekte Zusammenhänge geprägt	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 dem hohem Bevölkerungswachstum von durchschnittlich 1.5 Prozent pro Jahr zwischen 1986 und 2008 hat im Fricktal auch die lokale Nachfrage nach Dienstleistungen beschäftigungswirksames Wachstum erfahren. Andern-

orts haben Gemeinden Industrie- und Gewerbeflächen eingezont und dies mit der verbesserten Erreichbarkeit begründet. Da die A3 vor allem zur Entlastung von Ortschaften vom Durchgangsverkehr geplant wurde, wurden die regionalen Erreichbarkeitseffekte auch erst einige Zeit nach Eröffnung verstärkt in einem planerischen Kalkül mitberücksichtigt. Diese Entwicklungen haben sich gemäss Expertenansicht mit Auflösung der Stau-problematik am anschliessenden Autobahnteilstück der A1 durch den Baregg-tunnel intensiviert. Ein weiterer bei der Interpretation zu berücksichtigender Aspekt ist, dass neue Verkehrs- und damit Wirtschaftsbeziehungen nur über einen sehr langen Zeitraum entstehen. Die A3 Birrfeld-Frick hat die „psychologische Barriere“ des Jura nicht über Nacht aufgehoben. So bestand denn auch bereits seit langem eine gute Anbindung des Frick-tals 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 Beschäftigter 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 Hand voll ausgewählter weiterer Regionen zeigen eine deutlich höhere Wachstumsdynamik bei der Entwicklung der Bruttowertschöpfung je Beschäftigter (siehe Abbildung III und Abbildung IV).

Positive
Produktivitätsentwicklung in den
Regionen bei
Erreichbarkeitsverbesserungen

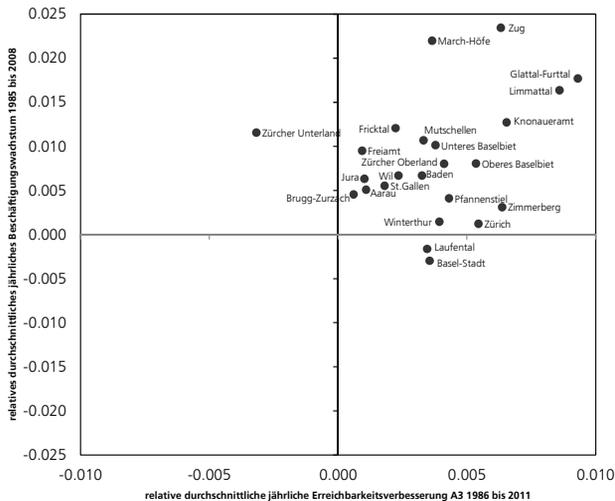
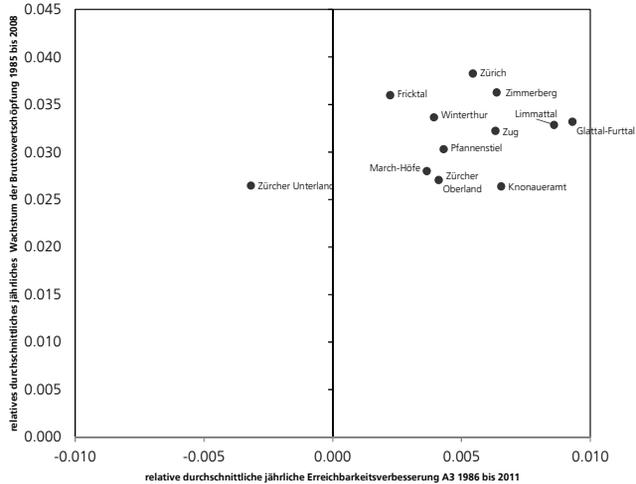


Abbildung III: Streudiagramm zwischen Erreichbarkeitsveränderung und durchschnittliches jährliches Beschäftigungswachstum für die A3 Birrfeld-Frick 1986 bis 2011. Quelle: Eigene Berechnungen

Abbildung IV: Streudiagramm zwischen Erreichbarkeitsverbesserung und durchschnittliches jährliches Wachstum der Bruttowertschöpfung je Beschäftigter für die A3 Birrfeld-Frick 1986 bis 2011. Quelle: eigene Berechnungen



Wissensintensive Wirtschaftsstrukturen mit höherer Wachstumsdynamik

Eine strukturelle Differenzierung lässt sich quantitativ vornehmen. Einen Erkenntnisgewinn liefert eine Klassierung nach High-Tech-Branchen und nach wissensintensiven Dienstleistungen (zur Abgrenzung siehe www.bfs.admin.ch, Zugriff vom 15. September 2011). Die beiden Branchenaggregate fassen die wichtigsten Tätigkeiten einer zunehmend erstarrenden Wissensökonomie zusammen.

Wissensökonomie trotz IKT-Mittel mit erhöhten Mobilitätsbedürfnissen

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 wachstumstärksten Tätigkeiten der Wissensökonomie auszuüben. Dazu muss eine Reihe weiterer Standorteigenschaften erfüllt sein - und zwar besser als in konkurrierenden Regionen mit vergleichbarer Erreichbarkeit.

Auf Zentren ausgerichtete Bahnverbindungen lässt nur schwer explizite Wachstumswirkungen erkennen

Mit Mattstetten-Rothrist werden vor allem Zentren verbunden. Hier sind zwischen den untersuchten Variablen kaum offensichtliche Zusammenhänge zu Tage getreten. Das Zusammenbringen von Beschäftigung, Produktivität und des Standortfaktors „Erreichbarkeit“ wird wesentlich durch andere Effekte und Faktoren überlagert. Immerhin, Hinweise auf gewisse interessante Zusammenhänge hinsichtlich Produktivitätswachstum und Erreichbarkeitszuwachs ergeben sich aus der folgenden Abbildung V.

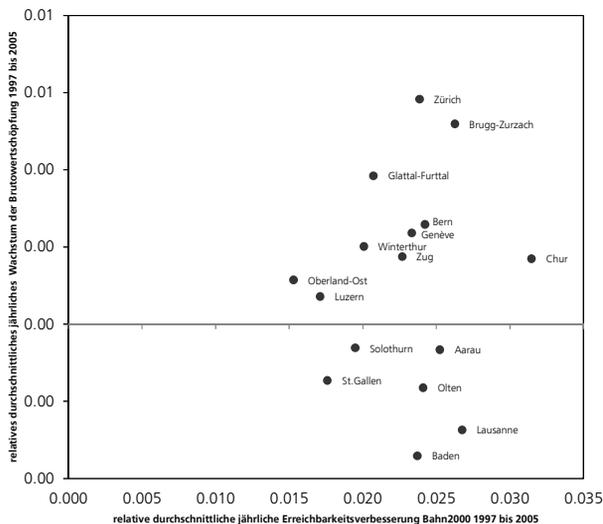


Abbildung V: Streudiagramm zwischen Produktivitätswachstum und Erreichbarkeitszuwachs zwischen 1997 und 2005 für Bahn 2000 Mattstetten-Rothrist. Quelle: eigene Berechnungen:

In Abbildung V lassen sich, getrennt durch die Linie des wirtschaftlichen Nullwachstums, allenfalls zwei Geraden eines systematischen Zusammenhangs ablesen. Im positiven Wachstumsbereich korreliert Wachstum und Erreichbarkeit positiv, die Gerade läuft steil von links unten nach rechts oben. Unterhalb des Nullwachstums ist ein reziproker Zusammenhang denkbar. Einher mit verbesserter Erreichbarkeit geht der Verlust von wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit. Daraus lässt sich schliessen, dass Verkehrsinfrastruktur allgemeine Wachstumswirkungen verstärkt – positive wie negative.

Systematischer Zusammenhang in zwei unterschiedlichen Mustern denkbar

Diese zwei Entwicklungsmuster weisen auf mögliche Differenzierungen in den Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen hin. Einerseits ist zu überprüfen, welche Rolle eine räumliche Typisierung und die geografische Lage gegenüber den grössten nationalen Zentren spielen könnte. So zeigen auch für die A3 die Zentren und eine Hand voll ausgewählter weiterer Regionen eine deutlich höhere Wachstumsdynamik. Für Bahn 2000 unterscheiden sich die Mittelzentren des Mittellandes von den grossen Wirtschaftszentren. Neben einer räumlichen Typisierung sollte auch in stärkerer Differenzierung überprüft werden, wie sich die regionalen Wirtschaftsstrukturen hierbei unterscheiden.

Hinweise auf räumliche und wirtschaftsstrukturelle Typisierung

Fazit

Keine stark monokausalen Zusammenhänge zwischen Erreichbarkeitsverbesserung und Wirtschaftswachstum statistisch feststellbar

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.

Anzeichen für positive Wachstumseffekte vorhanden mit zunehmender Deutlichkeit nach Regionstyp und Wirtschaftsstrukturen

In der multifaktoriellen Entwicklungsdynamik sind aber Anzeichen zu erkennen, wonach die Erreichbarkeitsverbesserungen als positive Entwicklungsbeiträge wirken. 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.

Agglomerationsräume mit Effekten durch funktional-räumliche Arbeitsteilung mit Zentren

Speziell in den MS-Regionen der Agglomerationsräume finden bei Erreichbarkeitsverbesserungen Entwicklungen statt, welche aufgrund von Knappheiten in den MS-Regionen der zentralen Kernstädte nicht möglich sind. Neben der Entstehung von Arbeitsplätzen durch Unternehmensansiedlungen bedeutet dies auch ein Wachstum der Wohnbevölkerung bei zunehmendem Arbeitspendeln und wachsender, regionaler Dienstleistungsnachfrage.

Entwicklungsdynamik, sofern Vielzahl von Standorteigenschaften erfüllt

Damit diese Entwicklungen einsetzen können, muss 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, erschwinglichen Standorten vorhanden sein.

Verkehrsinfrastruktur ist eine notwendige nicht aber eine hinreichende Bedingung für regionales Wirtschaftswachstum

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 stellen 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 Ausbauvorhaben 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.

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage und Aufgabenstellung.....	1
1.1	Ausgangslage	1
1.2	Aufgabenstellung	2
1.3	Vorgehen und Datenbedarf.....	2
2	Stand der Forschung	4
2.1	Übersicht: Direkte und indirekte Effekte.....	4
2.2	Indirekte Effekte (Wachstumspotenziale)	5
2.2.1	Erkenntnisse aus Studien in der Schweiz	5
2.2.2	Erkenntnisse aus Studien im Ausland	6
2.3	Fazit	8
3	Projektbeschreibung und Investitionsausgaben	9
3.1	Autobahnabschnitt A3 Birrfeld-Frick	9
3.2	Neubaustrecke Bahn 2000 Mattstetten-Rothrist.....	12
4	Systemabgrenzungen.....	15
5	Wertschöpfungseffekte aus Errichtung und Betrieb der Infrastruktur 16	
5.1	Untersuchungsansatz der Input-Output-Rechnung	17
5.2	Wertschöpfungseffekte aus der Bauwerkerrichtung	19
5.3	Wertschöpfung aus Betrieb und Unterhalt der Infrastruktur... 21	
5.4	Fazit	22
6	Erreichbarkeitsanalyse	23
6.1	Bestehende Kennziffern	23
6.2	Berechnung der regionalen Erreichbarkeiten	26
6.2.1	Betrachtungszeitpunkte.....	26
6.2.2	Erreichbarkeitskennziffer	27
6.2.3	Relationsmatrix und Abgrenzung Untersuchungsräume	28
6.2.4	Reisezeiten.....	30
6.3	Ergebnisse der Erreichbarkeitsanalyse	32
6.3.1	Erreichbarkeitsanalyse A3 Birrfeld-Frick	32
6.3.2	Erreichbarkeitsanalyse Bahn 2000 Mattstetten- Rothrist.....	34
6.4	Fazit	36
7	Analyse der Wirtschaftsentwicklung	36
7.1	Methoden und Daten	36
7.2	Beschäftigungsentwicklung	38
7.3	Wertschöpfungsentwicklung und Produktivität	45
7.4	Analyse bei differenzierter Wirtschafts- und Raumstruktur.....	50
7.5	Qualitative Auswertungen zur Standortentwicklung.....	54
7.6	Fazit	55

8	Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen	56
8.1	Verkehrsinfrastruktur und Wachstumspolitik	56
8.2	Berücksichtigung von Produktivitätseffekten in der Infrastrukturpolitik	58
8.3	Fazit	59
	Literatur	i
	Abbildungsverzeichnis	vi
	Tabellenverzeichnis	vii

Anhänge

- A1 Untersuchungsräume
- A2 Verwendete regionalwirtschaftliche Studien mit
Bruttowertschöpfungszahlen
- A3 Streudiagramme: Beschäftigungs-, Bevölkerungs- und
Produktivitätsentwicklung im Vergleich zur
Erreichbarkeitsentwicklung

Abkürzungsverzeichnis

A3	Autobahn Nr. 3
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
ASTRA	Bundesamt für Strassen
BAV	Bundesamt für Verkehr
BfS	Bundesamt für Statistik
BIP	Bruttoinlandprodukt
BWS	Bruttowertschöpfung
CHF	Schweizerfranken
ER	Erreichbarkeit (siehe Streudiagramme)
IOT	Input-Output-Tabelle
Mio.	Millionen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
Mrd.	Milliarden
MS-Region	Arbeitsmarktregionen, MS = mobilité spatial
MSRR	Mattstetten-Rothrist
NIBA	Nachhaltigkeitsindikatoren für Bahninfrastrukturprojekte
NISTRA	Nachhaltigkeitsindikatoren für Strasseninfrastrukturprojekte
NUTS2	Nomenclature des unités territoriales statistiques, catégorie 2 (Systematik der Gebietseinheiten für die Statistik, Kategorie 2)
NVPM	Nationales Personenverkehrsmodell
ÖV	Öffentlicher Verkehr
SAKE	Schweizerische Arbeitskräfte Erhebung
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
TRIPOD	Analysestruktur Bundesamt für Raumentwicklung für Ex-post Untersuchungen räumliche Auswirkungen Verkehrsinfrastruktur
VZÄ	Vollzeitäquivalent

1 Ausgangslage und Aufgabenstellung

1.1 Ausgangslage

Für die nächsten Jahre werden für die Schweiz eine Zunahme der Bevölkerung und eine wachsende Wirtschaft prognostiziert. Daraus resultiert eine wachsende 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. Vor diesem Hintergrund hat das Staatssekretariat für Wirtschaft seco ein Forschungsprogramm zur Frage der Produktivität der Schweizer Verkehrsinfrastrukturnetze, zu Möglichkeiten der Effizienzsteigerung und zu Finanzierungsalternativen lanciert.

Wachsender Bedarf

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. Dies ist zum Beispiel beim Programm Engpassbeseitigung Strasse und beim Strategischen Entwicklungsprogramm Schiene der Fall. Dabei werden den Kosten die ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Auswirkungen gegenübergestellt. Als ökonomischer Nutzen schlagen vor allem Reisezeiteinsparungen bei Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmern 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 angesehen, abgeleitet aus den Nutzen der Verkehrsteilnehmer in Form von Zeitersparnissen, oder allenfalls als qualitativer Indikator berücksichtigt. Die Bewertungen werden somit vor allem aus verkehrswirtschaftlicher und individueller Nutzenperspektive vorgenommen, weniger aufgrund der Auswirkungen auf die gesamtwirtschaftlichen Effekte und die Wirtschaftsstrukturen.

Handlungsbedarf hinsichtlich der Ermittlung von Kosten und Nutzen von grossen Infrastrukturprojekten

Weitere Nutzen aus Verbesserungen der Erreichbarkeit wie zum Beispiel Beschäftigungs- und Wertschöpfungsveränderungen sind hingegen nicht Bestandteile der Verfahren. Dies aus folgenden Gründen:

- Effekte aus der Bauphase werden vor dem Hintergrund der Langfristigkeit der Massnahmen als vernachlässigbar eingeschätzt
- Weitere Nutzen werden entweder als indirekte Nutzen angesehen, welche aus den Nutzen der Verkehrsteilnehmer abgeleitet sind, oder es

wird vermutet, dass neue Infrastrukturvorhaben aufgrund der bereits erreichten hohen Verfügbarkeit einen vernachlässigbaren Grenznutzen haben. In der Literatur wird dies als „Ubiquität der Verkehrswege“ bezeichnet

- Vermehrt rücken Verkehrsinfrastrukturgrossprojekte in den Fokus von wachstumspolitischen Betrachtungen. Im Zuge einer wachstumspolitischen Optimierung sind die Kenntnisse von indirekten Effekten von Bedeutung. Daraus ergibt sich gegenüber der klassischen Kosten-Nutzen-Analyse eine erweiterte Nutzenterminologie⁹

1.2 Aufgabenstellung

Untersuchung mittels Fallstudien
an realisierten
Verkehrsinfrastrukturprojekten

Im Zuge des seco-Forschungsprogramm Produktivität und Finanzierung von Verkehrsinfrastrukturen ist in der vorliegenden Untersuchung anhand von Fallstudien die konkrete Wachstumswirkung des Baus und der anschließenden Nutzung von verkehrlichen Infrastrukturgrossprojekten zu untersuchen. Zentraler Forschungsbedarf besteht darin:

- Neben den direkten Kosten und Nutzen gemäss NISTRA/NIBA auch die indirekten Wirkungen von konkreten Projekten in der Schweiz darzustellen
- Dabei Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte mit hinreichender Branchendifferenzierung und besonderer Berücksichtigung der Wissensökonomie zu ermitteln und
- Empfehlungen zum Einbezug der Erkenntnisse in die Entscheidungsfindung des Bundes (z.B. Ergänzung Kosten-Nutzen-Analysen) zu geben.

Die Ex-postpost-Untersuchung von Fallbeispielen fokussiert auf die Schätzung tatsächlich eingetretener Effekte. Durch die Analyse soll mittels ausgewählter Beispiele die Wirkungsweise im Detail untersucht und in Bezug auf die übergeordnete gesamtwirtschaftliche Betrachtungsebene verstanden werden.

1.3 Vorgehen und Datenbedarf

Verschiedene Methoden zur
Hypothesenprüfung

Die zentralen Fragestellungen zur Wachstumswirkung von Verkehrsinfrastrukturprojekten werden mit unterschiedlichen Methoden geprüft. Dabei werden die methodischen und analytischen Erkenntnisse aus bestehenden thematisch verwandten Studien innerhalb und ausserhalb der Schweiz mitberücksichtigt. In Kapitel 2 wird der entsprechende Forschungsstand dargelegt.

Kapitel 3: Beschrieb der
Fallbeispiele

In Kapitel 3 wird die Auswahl der Fallbeispiele vorgenommen, und die ausgewählten Verkehrsinfrastrukturprojekte werden beschrieben. Die Auswahl enthält je ein Projekt Schiene und ein Projekt Strasse. Für beide Fallstudien

werden die tatsächlichen Investitionskosten in zur Analyse notwendiger Aufgliederung ermittelt.

Das analytische Vorgehen mit empirischen Daten aus konkreten Infrastrukturbauten bedingt die Festlegung systemischer Grenzen zur Analyse. Diese Abgrenzungen werden in Kapitel 4 vorgenommen.

Kapitel 4: Systemabgrenzungen

Bevor sich die Studie dem zentralen Aspekt der Erreichbarkeitswirkungen für Raum und Wirtschaft zuwendet, wird die untersuchte Infrastruktur in Bezug auf die direkten Auswirkungen durch Planung und Bau der Infrastruktur beschrieben. Kapitel 5 stellt Investitionskosten und Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekt aus der Errichtung einander gegenüber. Ein allfälliges Delta hinsichtlich der volkswirtschaftlichen Wirkungen in Relation zu den Investitionen wird gegebenenfalls durch Auswirkungen hervorgerufen, welche nur indirekt mit Erreichbarkeitseffekten in Verbindung stehen. Diese werden in den nachfolgenden Kapiteln untersucht.

Kapitel 5:
Wertschöpfungseffekte aus der
Errichtung der Infrastruktur

Zur Analyse der Wirkung von regionalen Erreichbarkeitsverbesserungen sind detaillierte Daten zur Erreichbarkeit notwendig. Die Erreichbarkeitsindizes müssen einerseits allgemeine Entwicklungen, andererseits die spezifisch durch die zu betrachtende Infrastruktur ausgelöste Erreichbarkeitsveränderung berücksichtigen. In Kapitel 6 wird das Verfahren zur Ermittlung der Erreichbarkeiten dargelegt sowie eine Auswertung der Erreichbarkeitsentwicklung vorgenommen.

Kapitel 6:
Erreichbarkeitsveränderungen

In Kapitel 7 werden die Erreichbarkeitsveränderungen für die ausgewählten Untersuchungsregionen zu deren Wirtschaftsentwicklung in Beziehung gesetzt. Die Wirtschaftsentwicklung umfasst einerseits die im Zeitablauf geschätzte und erhobene Entwicklung von Beschäftigung und Bruttowertschöpfung sowie die daraus als Differenz ableitbare Entwicklung der Arbeitsproduktivität. Andererseits ist die Aufmerksamkeit auf eine Branchendifferenzierung zur Untersuchung allfälliger Effekte in der regionalen Strukturentwicklung zu richten.

Kapitel 7: Analyse
Erreichbarkeitsveränderung und
regionale
Wirtschaftsentwicklung

Die Auswertung von zwei Fallbeispielen führt nicht zu einem Datenbestand, welcher weitergehende statistische Analysen zur Beschreibung multikausaler Zusammenhänge zulässt. Von solchen ist indes auszugehen. Mit TRIPOD hat die Bundesverwaltung (Bundesamt für Raumentwicklung, 2007) eine Methode entwickelt, wie Verkehrsinfrastrukturprojekte umfassend und Ex-post in ihrer Raumwirksamkeit zu untersuchen sind. In Kapitel 7 wird in Anlehnung daran qualitativ untersucht, wie sich Verkehrsinfrastruktur und Erreichbarkeitsveränderung unter Berücksichtigung einer Vielzahl von Standorteigenschaften ausgewirkt haben.

Qualitative Analysen in Kapitel 7
integriert

In Kapitel 8 werden die Erkenntnisse aus den vorhergehenden Analysen zu Handlungsempfehlungen zusammengeführt. Herausgestrichen werden die zentralen Resultate betreffend deren Relevanz für eine wirtschaftliche Wachstumspolitik, welche die kurz- und langfristige Wirkung von Infrastrukturprojekten berücksichtigt.

Kapitel 8: Hypothesenprüfung
und Schlussfolgerungen

2 Stand der Forschung

Ermittlung von Kosten und Nutzen von Verkehrsinfrastrukturen mit der Kosten-Nutzen-Analyse

In der Schweiz und im Ausland werden wohlfahrtsökonomische Verfahren angewendet, mit welchen die Kosten und Nutzen von Verkehrsinfrastrukturen möglichst umfassend dargestellt werden. Auf Bundesebene wird als Bestandteil eines umfassenden Bewertungsverfahrens (NISTRA und NIBA) hierfür die Kosten-Nutzen-Analyse verwendet, mit welchem die Bau-, Betriebs- und Unterhaltskosten sowie der Nutzen der Verkehrsteilnehmenden einander gegenüber gestellt werden. Diese Methode kann ex ante wie auch Ex-post eingesetzt werden.

2.1 Übersicht: Direkte und indirekte Effekte

nicht alle Effekte werden in den bisherigen Verfahren mitberücksichtigt

Einige der zu berücksichtigenden Effekte infolge des Baus und der Nutzung von Verkehrsinfrastrukturen können mit den heutigen Methoden relativ präzise und umfassend abgeschätzt werden. In verschiedenen Studien wird aufgezeigt, dass es zusätzliche Effekte gibt, die in den bisherigen Verfahren nicht integriert wurden. Demzufolge befasst sich die Forschung zurzeit unter anderem mit diesen sogenannten indirekten Effekten. Die folgende Abbildung 1 gibt einen vereinfachten Überblick über die wirtschaftlichen Effekte, die infolge eines Baus und der Nutzung von Verkehrsinfrastrukturen entstehen können. Anschließend wird auf den Forschungsstand zur Ermittlung der einzelnen Effekte eingegangen.

Abbildung 1: Übersicht der direkten und indirekten Effekte aus dem Bau und der Nutzung von Verkehrsinfrastrukturen, Quelle: eigene Zusammenstellung



Fokussierung auf die Bereiche 2, 3 und 4

Wie einleitend eingeführt, untersucht die vorliegende Studie Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte, welche nicht in die üblichen Abgrenzungen von Kosten-Nutzen-Analysen fallen. Die Bereiche zwei, drei und vier in Abbildung 1 sind somit Untersuchungsgegenstand. Der erste Bereich der direkten verkehrlicher Nutzen wird hingegen von dieser Untersuchung ausgeklammert.

Für die Erfassung der direkten Effekte (vgl. 1) und 2) in Abbildung 1), welche die Nutzen für die Verkehrsteilnehmer oder die Nutzen für die Unternehmen infolge einer erhöhten Nachfrage umfassen, sind anerkannte Methoden und die benötigten Erfahrungswerte vorhanden. Es ist weitgehend bekannt, wo die entsprechenden Erhebungsmethoden an ihre Grenzen stossen. Verbesserungen zur Ermittlung von Nutzen der Verkehrsteilnehmer werden unter anderem durch die Bundesämter, die Schweizerische Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (SVI) und den Schweizerischen Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS) vorangetrieben. Im Bereich der direkten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte können diese Schwachstellen kaum behoben werden, weil die Datengrundlagen eine präzisere Berechnung nicht zulassen oder hierfür ein enormer Erhebungsaufwand notwendig wäre. So ist es zum Beispiel nicht einmal nachträglich möglich, alle getätigten Investitionen im Rahmen eines Infrastrukturprojekts genau den entsprechenden Unternehmen zuzuweisen, welche die Aufträge tatsächlich erhalten haben, weil eine entsprechende Dokumentation fehlt.

wenig Forschungsbedarf
bezüglich Quantifizierung von
direkten Effekten

Mit Hilfe von Input-Output-Analysen (vgl. 3) Abbildung 1) werden Multiplikatoren berechnet, aus welchen sich die entsprechenden indirekten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte, welche in Zusammenhang mit dem Bau und Unterhalt des Bauprojektes durch Waren- und Dienstleistungsbezüge entstehen, quantifizieren lassen. Diese Methode wird oft angewendet und ist in der Praxis anerkannt. Entscheidend für die Aussagekraft der Resultate ist primär, ob aktuelle Input-Output-Tabellen vorliegen, welche die Grundlage für die Berechnung der Effekte darstellen. Dem Bearbeitungsteam sind keine neueren Studien bekannt, in welchen vergleichbare Berechnungen für Verkehrsinfrastrukturen basierend auf den neusten verfügbaren Input-Output-Tabellen vorgenommen wurden. Der Mehrwert in dieser Studie besteht demzufolge nicht im Erarbeiten von neuen Forschungserkenntnissen, sondern in der Ermittlung von Multiplikatoren für die beiden Fallbeispiele anhand der aktuellen Datengrundlage und die abschliessende Berechnung der resultierenden Effekte.

Input-Output-Analyse als
etablierte Methode für die
Ermittlung von indirekten
Wertschöpfungs- und
Beschäftigungseffekten

2.2 Indirekte Effekte (Wachstumspotenziale)

2.2.1 Erkenntnisse aus Studien in der Schweiz

Der Fokus der Forschung richtet sich zurzeit auf die indirekten Effekte in Form von Wachstumspotenzialen (vgl. 4) in Abbildung 1), die durch eine verbesserte Erreichbarkeit zusätzlich entstehen. Die aktuellsten Forschungsstudien, in welchen mit Zeitreihen- bzw. Längsschnittanalysen der Einfluss von Erreichbarkeitsveränderungen auf die wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung in der Schweiz untersucht wird, sind diejenigen von Credit Suisse Economic Research (Hoppe, 2009) und von Ecoplan / Institut Recherche Economique (Sommer et al., 2006). In beiden Studien wird auf gesamtschweizerischer Ebene anhand methodisch unterschiedlicher Re-

Wachstumspotenziale im
Zusammenhang mit
Erreichbarkeitsveränderungen

gressionsmodelle kein Zusammenhang zwischen der Erreichbarkeitsveränderung und der Beschäftigungs- bzw. der Bevölkerungsentwicklung gefunden.

Grosse lokale strukturelle Unterschiede und wenige gesamtschweizerische Zusammenhänge

Die Autoren beider Studien kommen zum Schluss, dass lokale strukturelle Unterschiede innerhalb der Schweiz zu gross sind und kaum ein gesamtschweizerischer Zusammenhang bestehen dürfte. Basierend auf diesen Erkenntnissen wird in beiden Studien eine Unterteilung der Schweiz in Raumtypen nach verschiedenen Merkmalen der Teilräume vorgenommen. Mit den vertieften Analysen zeigen sich je nach Raumtyp und Untersuchungszeitraum unterschiedliche Wirkungsrichtungen sowie unterschiedliche Stärken der Zusammenhänge. Stärkere positive Zusammenhänge wurden insbesondere in Zeiträumen entdeckt, in denen ein entsprechender Untersuchungsraum einen Quantensprung in der Erreichbarkeit erfahren hat. Auch ältere Studien (Bundesamt für Raumentwicklung, 2003 / Ecoplan und Büro Widmer (Sommer et al., 2006)) kommen zu keinen eindeutigen Resultaten, die sich verallgemeinern lassen. Diesen Erkenntnissen zufolge ist es schwierig, indirekte Effekte in Form von Wachstumspotenzialen in Zusammenhang mit Erreichbarkeit in der Schweiz statistisch nachzuweisen.

Wachstumspotenziale im Zusammenhang mit Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur

Einen anderen methodischen Ansatz wählte die Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich KOF (Schips und Hartwig, 2005). In einer Literaturanalyse untersuchte die KOF mehrere ausländische und inländische empirische Studien, in welchen der Zusammenhang zwischen Verkehrsinfrastrukturinvestitionen und Wirtschaftswachstum mit statistischen Modellen beschrieben wurden. In den meisten von der KOF analysierten Studien können wachstumssteigernde Wirkungen von Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur empirisch nachgewiesen werden. Anhand von aus den Regressionsmodellen berechneten Elastizitäten einer Studie, welche sich unter anderem auf die Schweiz bezieht, wird von den Autoren eine Berechnung der Rentabilität von Verkehrsinfrastrukturinvestitionen für die Schweiz vorgenommen. Die KOF kommt zum Schluss, dass weitere Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur der Schweiz rentabel sind und eine wachstumssteigernde Wirkung entfalten.

2.2.2 Erkenntnisse aus Studien im Ausland

Grosse Vielfalt an Studien im Ausland mit unterschiedlichen Methoden und Aussagen

Zahlreiche ausländische Studien befassten sich ebenfalls mit Wachstumspotenzialen im Zusammenhang mit Erreichbarkeitsveränderungen oder Verkehrsinfrastrukturinvestitionen, wobei sich die angewandten Methoden und die ermittelten Effekte unterscheiden. Bruns et al. (2008) konnte mit einer multivariaten Regression für Österreich statistisch signifikante Wertschöpfungseffekte im Zusammenhang mit Erreichbarkeitsveränderungen ermitteln. Graham et al. quantifizierte mit einem ähnlichen Modell für das CrossRail-Projekt in London Agglomerationseffekte in Zusammenhang mit Erreichbarkeitsveränderungen. Das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung BBSR (Schürmann und Spiekermann, 2011) untersuchte anhand von unterschiedlichen Fallbeispielen in Deutschland, ob durch den

Bau von neuen Verkehrsinfrastrukturen räumliche Sonderentwicklungen bezüglich Bodenpreise, Bevölkerung oder Arbeitsplätze ausgelöst wurden. Je nach Fallbeispiel zeigten sich mehr oder weniger deutliche Effekte, weshalb sich gemäss den Autoren die Erkenntnisse nicht allgemein übertragen lassen.

Ähnlich wie das KOF konzentrierte sich das Rheinisch-Westfälische Institut für Wirtschaftsforschung (RWI, 2010) auf die volkswirtschaftlichen Effekte von getätigten Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur. Mit drei verschiedenen Modellen werden Regressionskoeffizienten bzw. Elastizitäten für Deutschland berechnet. Das RWI stellt mit den meisten Modellen positive Wachstumseffekte in Form eines Anstiegs des BIP fest, die aber je nach Modell in ihrer Stärke und in ihrer statistischen Signifikanz unterschiedlich ausfallen.

Effekte durch Modellierungsansatz mitgeprägt

Wie die Erläuterungen zu den Studien aus der Schweiz und dem Ausland zeigen, besteht eine grosse Vielfalt an methodischen Ansätzen für die Ermittlung von indirekten Effekten in Form von Wachstumspotenzialen. In folgenden Punkten unterscheiden sich die Studien hauptsächlich:

Unterschiedliche methodische Ansätze führen zu unterschiedlichen Resultaten

- Angewendetes Modell (univariate Regressionsanalysen, multivariate Regressionsanalysen, gesamtwirtschaftliche Modelle usw.)
- Untersuchungsobjekt: beispielsweise Wertschöpfung, Agglomerations-effekte, Wachstum BIP, Bodenpreise, Bevölkerungs- oder Beschäftigungsentwicklung
- Untersuchte abhängige Variable: beispielsweise Erreichbarkeitsniveau, Erreichbarkeitsveränderung, Nähe zu Flughafen, Raumstruktur, Bevölkerungsdichte, Investitionen, Wirtschaftsstruktur, Wirtschaftswachstum, Einkommen etc.
- Untersuchte Verkehrsträger: Schiene und/oder Strasse
- Durchführung von Längsschnitt- oder Querschnittsanalysen
- Betrachtete Zeithorizonte
- Räumliche Aggregationsstufe der Analyse

Es ist wenig überraschend, dass die verschiedenen Methoden auch zu unterschiedlichen Resultaten führen. Trotzdem zeigen sich nicht nur beim Vergleich zwischen den Studien, sondern auch innerhalb von einzelnen Studien je nach Untersuchungs- oder Zeitraum unterschiedliche zum Teil sogar konträre indirekte Effekte. Folglich lassen sich Richtung und Stärke von Wachstumspotenzialen nur schwer abschätzen. Viele Autoren betonen, dass die indirekten Effekte stark vom lokalen Kontext abhängig sind und oft von anderen Prozessen, wie z.B. der Re- oder Suburbanisierung, überlagert werden. Das Ausmass und die Richtung der Wirkung können zudem durch folgende Faktoren beeinflusst werden:

Effekte sind stark von lokalen Gegebenheiten abhängig

- **Verteilungseffekte:** Ein Ausbau des Verkehrsangebots führt zu einer erhöhten Mobilität von Personen und Gütern, was oft Verteilungseffekte zu Folge hat. Dadurch können einerseits Disparitäten abgebaut werden, weil die verbesserte Erreichbarkeit die Standortattraktivität erhöht. Andererseits können sich Disparitäten verstärken, weil dadurch der Marktzugang für auswertige Unternehmen erleichtert wird oder Arbeitskräfte eher abwandern. Eine bessere Erreichbarkeit kann folglich den Standortwettbewerb zwischen Regionen verstärken und für gewisse Regionen negative Effekte haben.
- **Standortfaktoren:** Die Erreichbarkeit ist nur einer von vielen Standortfaktoren. Neben der Erreichbarkeit sind weitere Standorteigenschaften wie die Verfügbarkeit von qualifizierten Arbeitskräften, bereits ansässige Unternehmen oder die Lebensqualität mitentscheidend.
- **Wirtschaftsstruktur:** Nicht alle Branchen sind von einer guten Erreichbarkeit gleichermassen abhängig. Wissensintensive Branchen bevorzugen beispielsweise Standorte mit einer hohen Erreichbarkeit, während für das produzierende Gewerbe andere Standortfaktoren wie die Verfügbarkeit von Gewerbeflächen oder die Steuerbelastung bedeutender sind.
- **Vernetzung:** Eine weitere zentrale Eigenschaft einer Verkehrsinfrastruktur ist deren Ausrichtung. Tangentiale oder radiale Ausrichtungen haben unterschiedliche Auswirkungen. Ebenso von Bedeutung ist, ob durch den Bau einer Verkehrsinfrastruktur die kleinräumige Erschliessung oder ob der Anschluss an das übergeordnete Strassen- bzw. Schienennetz verbessert wird.
- **Ubiquität (Grenznutzen):** Je nach Untersuchungsraum ist die Verkehrsinfrastruktur schon sehr gut ausgebaut und die Erreichbarkeit bereits auf einem hohen Niveau. Ein zusätzlicher Ausbau führt nur zu einem geringen zusätzlichen Nutzen für die Unternehmen, die Wohn- und die Arbeitsbevölkerung.

Erkenntnisse aus anderen Studien lassen sich kaum auf andere Verkehrsinfrastrukturen übertragen

Die beschriebenen Herausforderungen zeigen, dass indirekte Effekte in Form von Wachstumspotenzialen auf Basis von Längsschnitt- sowie auch Querschnittsuntersuchungen schwierig nachzuweisen sind. Aussagekräftige und allgemein auf die Schweiz übertragbare Resultate existieren nicht.

2.3 Fazit

tiefgreifende Analyse zweier Fallbeispiele mit quantitativen und qualitativen Methoden

Um den genannten Herausforderungen begegnen zu können, wird im Rahmen dieser Studie auf zwei konkrete Fallbeispiele fokussiert. Eine Quantifizierung der indirekten Effekte mit statistischen Modellen anhand einer hohen Anzahl an Projektbeispielen, aus denen sich übertragbare Erkenntnisse ableiten lassen, dürfte sich als schwierig herausstellen. Durch die gezielte Auswahl von zwei Fallbeispielen können diese vertiefter analysiert werden. Dies erlaubt einerseits eine Auswertung der Effekte in der Baupha-

se. Andererseits können die aus der quantitativen Analyse gewonnenen Erkenntnisse mit zusätzlichen Informationen aus Experteninterviews ergänzt werden. Damit können die Wirkungsweisen insbesondere im Hinblick auf die gesamtwirtschaftliche Betrachtungsebene besser verstanden werden.

3 Projektbeschreibung und Investitionsausgaben

In diesem Abschnitt werden die beiden für die Untersuchung ausgewählten Fallbeispiele, namentlich der Ausbau des Autobahnabschnitts Birrfeld-Frick der A3 und die Neubaustrecke Mattstetten-Rothrist im Rahmen von Bahn 2000, beschrieben. Es werden relevante Eckwerte sowie der verkehrsfunktionale Kontext der beiden Projekte dargelegt.

Projektbeschrieb und
untersuchungsrelevante
Eckwerte

3.1 Autobahnabschnitt A3 Birrfeld-Frick

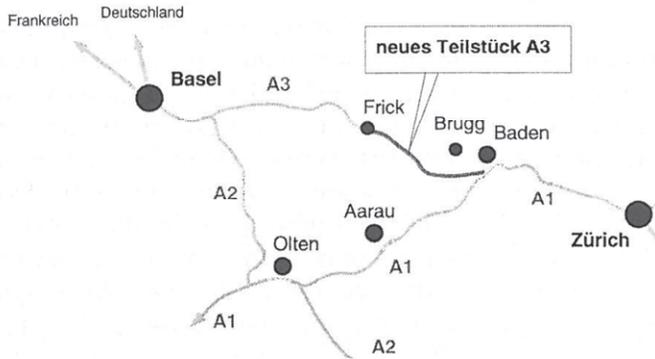
Die Autobahn A3 ist Teil der Europastrasse E 60, die von der Atlantikküste in Frankreich über die Schweiz bis an die Schwarzmeerküste in Rumänien führt. Im nationalen Autobahnnetz wurden durch den Bau des letzten Teilstücks Birrfeld-Frick die Wirtschaftszentren Basel und Zürich mit einer direkten Autobahn verbunden (siehe Abbildung 2). Dadurch konnte die Fahrzeit zwischen Basel und Zürich um rund 15 bis 20 Minuten verkürzt werden (Meier et al., 1999).

Einbettung ins Verkehrsnetz

Neben der internationalen und nationalen Bedeutung im Transitverkehr kommt diesem Autobahnabschnitt vor allem eine regionale Bedeutung zu. Mit dem Bau der Autobahn und dem Bözbergtunnel konnten die Strassenzeilendörfer des Fricktals sowie der dichte Siedlungsraum Brugg/Windisch vom Durchgangsverkehr wirksam entlastet werden. Die Lastwagen können zudem dank dem Bözbergtunnel die steilen Rampen der Juraübergänge vermeiden. Zusätzlich zur Entlastung hat die durchgehende Autobahn durch kurze Reisezeiten die regionale Erreichbarkeit insbesondere mit den jeweiligen Regionen jenseits des topografischen Riegels des Jura verbessert (NZZ, 16. Oktober 1996).

Regionale Bedeutung

Abbildung 2: Karte
Autobahnabschnitt Birrfeld-Frick
der A3
Quelle: Fachzeitschrift Strasse
und Verkehr (1999)



Planung und Bau

Die intensive Diskussion um die Linienführung hatte eine sehr lange Planungszeit von ungefähr 25 Jahren zur Folge. Mit dem Bau des 19 km langen Teilstücks wurde Mitte 1987 begonnen. Nach einer neunjährigen Bauzeit wurde der Autobahnabschnitt am 17. Oktober 1996 dem Verkehr übergeben. Das umfassendste und komplexeste Bauwerk stellt der rund 3.7 km lange Bözbergtunnel dar (NZZ, 16. Oktober 1996).

Auslastung und Kapazitäten

Der Autobahnabschnitt ist grösstenteils offen und vierspurig ausgebaut. Er kann mit einer Geschwindigkeit von 120 km/h befahren werden. Lediglich im Bözberg- und Habsburgtunnel (80 km/h) sowie im Schinzacherfeldtunnel (100 km/h) ist eine geringere Höchstgeschwindigkeit signalisiert. In den ersten Jahren nach der Eröffnung pendelte sich die Anzahl Fahrten an Werktagen bei den erwarteten 25'000 Motorfahrzeugen ein (Kanton Aargau, 2008). Aktuelle Verkehrszählungen (Zählstelle Schinznach-Dorf) zeigen einen deutlichen Anstieg des Verkehrsvolumens seither. Im Jahr 2007 waren es täglich 34'100 Fahrzeuge und im Jahr 2010 bereits 37'000 Fahrzeuge, welche täglich den Bözbergtunnel durchquerten (Kanton Aargau, 2008). 85 Prozent der Fahrzeuge hätten ohne die ausgebaute A3 andere Routen genutzt. Es wurden rund 14 Prozent der Fahrten als Neuverkehr infolge des Ausbaus ermittelt. Die Verlagerung von der Schiene zur Strasse wird mit 1 Prozent der Fahrten als gering bezeichnet (Kanton Aargau, 2008).

Kapazitätsreserven Bözbergtunnel und Kapazitätserweiterung Baregggtunnel

Der Bözbergtunnel weist aktuell noch genügend Kapazitätsreserven auf, weshalb Staus am Bözberg in absehbarer Zeit kaum erwartet werden. Mit Eröffnung des Abschnitts Birrfeld-Frick stellte sich der im Osten angrenzende Abschnitt der A1 mit dem Baregggtunnel als Kapazitätsengpass dar. In den Jahren 2000 bis 2004 wurde eine dritte Baregggröhre gebaut und das Gesamtbauwerk saniert, womit dieser Engpass zwischen Zürich und Basel respektive Zürich und Bern beseitigt werden konnte (Kanton Aargau, 2008). Etwaige Entwicklungsimpulse durch die zuvor nicht durchgehenden

A3 Basel-Zürich wurden durch den Bareggengpass eventuell zeitlich verzögert.

Die Investitionen für das Teilstück Birrfeld-Frick, welche die planerischen Leistungen und den Bau (ohne Landerwerb) beinhalten, belaufen sich undiskontiert auf insgesamt 1'069 Mio. CHF. Die Kosten für Landerwerb betragen zusätzlich rund 50 Mio. CHF. Dies entspricht einem durchschnittlichen jährlichen Investitionsvolumen von 134 Mio. CHF. Der Bund hat rund 85 Prozent der Investitionen getragen (NZZ, 16. Oktober 1996).

Zur Ermittlung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte aus dem Bau werden die Investitionsausgaben in ihrer Unterscheidung nach Sachgebietsgruppen benötigt. Das Bundesamt für Strassen konnte die Investitionsausgaben differenziert nach Honoraren für Planerleistungen, Baukosten und Landerwerb zur Verfügung stellen. Diese lagen unterschieden nach Jahren vor. Für die Ermittlung der Wertschöpfung war eine weitere Differenzierung der Baukosten nach Sachgebietsgruppen notwendig. Diese Differenzierung erfolgte durch EBP aufgrund verschiedener Expertengespräche³⁾. Die folgende Tabelle 1 zeigt die ermittelten Angaben.

Investitionsausgaben und Finanzierung

Unterscheidung Bauinvestitionen nach Sachgruppen

Sachgebietsgruppe	Investitionsausgaben in Mio. CHF ¹⁾²⁾
Honorare, Planerleistungen	147
Baukosten	922
<i>Installation (10%)</i>	92
<i>Erdbau (20%)</i>	184
<i>Belag (10%)</i>	92
<i>Kunstbauten/Betonarbeiten (55%)</i>	507
<i>Betriebstechnische Einrichtungen (z.B. Verkehrssteuerungsanlagen) (5%)</i>	46
Summe ohne Landerwerb	1'069
Landerwerb	50
Summe mit Landerwerb	1'119

Tabelle 1: Investitionsausgaben A3 Birrfeld – Frick nach Sachgebietsgruppen, Preisstand 1996

Quellen

¹⁾Angaben Bundesamt für Strassen 2011

²⁾Preisstand 1996

3) Es wurden Gespräche mit zwei erfahrenen Chefbauleitern geführt, die aufbauend auf ihrer langjährigen Erfahrung und unter Berücksichtigung der besonderen Randbedingungen (relativ grosser Anteil Kunstbauten) die prozentuale Aufteilung der Investitionsausgaben geschätzt haben.

Jährliche Betriebs- und
Unterhaltskosten

Für den Infrastrukturbetrieb fallen durchschnittliche Kosten von ungefähr 2.6 Mio. CHF pro Jahr an. Die durchschnittlichen Unterhaltskosten pro Jahr belaufen sich auf rund 1.1 Mio. CHF.⁴⁾

3.2 Neubaustrecke Bahn 2000 Mattstetten-Rothrist

Einbettung in das Verkehrsnetz

Die Eisenbahnneubaustrecke Mattstetten-Rothrist befindet sich zwischen Olten und Bern und ist Bestandteil der Schweizer Haupteisenbahnachse Ost-West (siehe Abbildung 3). Sie stellt das Kernstück des Konzepts Bahn2000 dar, mit welchem das Angebot durch verschiedene Massnahmen zur Beschleunigung und Verdichtung von Bahnverbindungen sowie durch die Anschaffung von neuem Rollmaterial wesentlich verbessert wurde. Die Strecke bildete gleichzeitig die Basis für die Umsetzung des Fahrplankonzepts von Bahn2000, mit welchem weitgehend der Halbstundentakt im Fernverkehr eingeführt wurde. Sie verkürzt die Reisezeit zwischen den wirtschaftlichen und politischen Zentren Zürich, Basel und Bern auf weniger als eine Stunde. Insgesamt profitieren zahlreiche Städte entlang der Ost-West-Achse von Reisezeiteinsparungen. Eine grosse Bedeutung kommt dem Streckenabschnitt auch in der Erreichbarkeit des Wallis zu, dies umso mehr nach der Eröffnung des Lötschbergasistunnels.

Abbildung 3: Verlauf der
Neubaustrecke Mattstetten-
Rothrist
Quelle: <http://www.Bahn2000.ch/ids/bildgalerie/>



Bau und Planung

Mit dem Bau des 45 km langen Abschnitts zwischen Mattstetten und Rothrist wurde nach einer Volksabstimmung im Jahr 1987 im Jahr 1994 begonnen. Nach zehnjähriger Bauzeit erfolgte die Inbetriebnahme zusammen mit dem grossen Fahrplanwechsel am 12. Dezember 2004. Für eine verkehrstechnisch optimierte und möglichst landschaftsverträgliche Linienführung wurde darauf geachtet, dass die Neubaustrecke möglichst entlang von bestehenden Verkehrswegen führt. Deshalb wurde die Planung des Projekts bereits 20 Jahre vor Baubeginn lanciert. Die gewählte Linienführung durch das dicht besiedelte und bebaute Schweizer Mittelland erforderte zahlreiche bauliche Massnahmen wie Tunnelbauten, Bachdurchlässe, Strassenbrücken, Wildquerungen und Lärmschutzwände. Rund ein Drittel der gesamten Strecke verläuft unterirdisch.

4) Angaben Bundesamt für Strassen 2011

Die Neubaustrecke ist doppelspurig und kann seit dem Jahr 2006 mit 200 km/h befahren werden. Es verkehren zurzeit täglich sieben Personenzüge pro Stunde in beide Richtungen. Ein zusätzlicher Personenzug befährt stündlich einen Teil der Strecke, zweigt aber bei Wanzwil Richtung Solothurn ab. Wird von einem Erfahrungswert von durchschnittlich 600 bis 700 Sitzplätzen pro Zug ausgegangen, können rund 4'000 bis 5'000 Fahrgäste pro Stunde und Richtung diesen Streckenabschnitt durchfahren. Werden die Passagiere in beide Richtungen kumuliert, entspricht dies täglich 64'000 bis 80'000 Personen.

Auslastung und Kapazitäten

Der Güterverkehr nutzt die Neubaustrecke ausschliesslich in der Nacht in einem Zeitfenster zwischen 1 Uhr und 6 Uhr.

Nutzung durch Güterverkehr in Randzeiten

Die beschriebene Auslastung der Strecke hängt wesentlich von den Kapazitäten der vor- und nachgelagerten Streckenabschnitte und Knotenpunkte ab. In den Bahn2000-Folgeprogrammen sollen weitere Engpässe beseitigt werden (BAV, 2011).

Kapazitätsengpässe

Die Investitionen für die Neubaustrecke Mattstetten-Rothrist, welche die planerischen Leistungen und den Bau (ohne Landerwerb) beinhalten, belaufen sich undiskontiert auf insgesamt 1'573 Mio. CHF. Die Kosten für Landerwerb betragen zusätzlich ca. 118 Mio. CHF. Dies entspricht einem durchschnittlichen jährlichen Investitionsvolumen von 175 Mio. CHF.

Investitionsausgaben

Zur Ermittlung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte aus dem Bau werden die Investitionsausgaben in ihrer Unterscheidung nach Sachgebietsgruppen benötigt. Das Bundesamt für Verkehr konnte die Investitionsausgaben differenziert nach Honoraren für Planerleistungen, Baukosten, Kosten Bahntechnik und Landerwerb zur Verfügung stellen. Für die Ermittlung der Wertschöpfung war eine weitere Differenzierung der Baukosten nach Sachgebietsgruppen notwendig. Diese Differenzierung erfolgte durch EBP aufgrund verschiedener Expertengespräche⁵⁾. Ferner wurden die Investitionsausgaben auf die Bauzeit verteilt. Dazu wurden Angaben aus dem Verfahren des Bundes zur Bewertung von Bahninfrastrukturprojekten verwendet (BAV, 2007) Die folgende Tabelle 2 zeigt die ermittelten Angaben.

Differenzierung der Investitionen nach Sachgebietsgruppen

5) Es wurden Gespräche mit zwei erfahrenen Chefbauleitern geführt, die aufbauend auf ihrer langjährigen Erfahrung und unter Berücksichtigung der besonderen Randbedingungen (relativ grosser Anteil Kunstbauten) die prozentuale Aufteilung der Investitionsausgaben geschätzt haben.

Tabelle 2: Investitionsausgaben
Mattstetten – Rothrist nach
Sachgebietsgruppen, Preisstand
2004

Sachgebietsgruppe	Investitionsausgaben in Mio. CHF ¹⁾²⁾
Honorare, Planerleistungen	252
Baukosten	974
- Installation (15%) ³⁾	
- Erdbau (20%) ³⁾	
- Belag (5%) ³⁾	
- Kunstbauten/Betonarbeiten (60%) ³⁾	
Kosten Bahntechnik	348
Summe ohne Landerwerb	1'574
Landerwerb	118
Summe mit Landerwerb	1'692

Quellen

¹⁾Angaben Bundesamt für Verkehr 2011

²⁾Preisstand 2004

³⁾Schätzung EBP aufgrund Expertengespräche

Jährliche Betriebs- und
Unterhaltskosten

Die durchschnittlichen Unterhaltskosten pro Jahr belaufen sich auf rund 7.7 Mio. CHF und diejenigen für den Infrastrukturbetrieb auf 7.1 Mio. CHF.⁶⁾

Exkurs: Die wichtigsten Entwicklungsschritte von Bahn 2000

- **1987:** In einem Referendum entschieden die Stimmberechtigten am 6. Dezember 1987 über die Vorlage und den Kredit zur Bahn 2000 mit 57 Prozent mit Ja.
- **1997:** Dank des neuen Aarauer Stadttunnels und der zweiten Doppelspurstrecke zwischen Aarau und Rapperswil verschwindet ein Nadelöhr auf der West–Ost-Achse. Erstmals werden die neuen und mehr Sitzplätze bietenden IC2000-Doppelstockzüge eingesetzt. Auf den Linien Bern – Zürich, Bern – Fribourg, Zürich – St. Gallen und Lausanne – Sion wird der integrale Halbstundentakt eingeführt.
- **2001:** Bahn2000 feiert «Halbzeit» – alle Projekte für den integralen Betrieb von Bahn 2000 sind entweder im Bau oder schon in Betrieb. Mit der Begradigung und dem Ausbau von Abschnitten entlang des Neuenburgersees werden auch in der Westschweiz erste Bahn-2000-Projekte realisiert. Auf der Jurafuss-Linie kommen die Intercity-

6) Angaben Bundesamt für Verkehr 2011.

Neigezüge zum Einsatz; sie verkehren stündlich auf der Achse St. Gallen – Zürich – Biel – Lausanne. Dank Anpassungen an Tunnels und Brücken können die Doppelstock-Fahrzeuge erstmals auch westlich von Bern eingesetzt werden.

- **2003:** Im Juni geht das zweitgrösste Bauwerk von Bahn 2000 1. Etappe, die zweite Doppelspur zwischen Zürich und Thalwil in Betrieb. Dank der gut 10 km langen Neubaustrecke am linken Zürichseeufer lässt sich die Kapazität auf diesem stark frequentierten Netzabschnitt vergrössern. Das Angebot der S-Bahn Zürich wird dadurch verdichtet und die Reisezeiten auf den Linien Zürich – Zug – Luzern sowie Zürich – Chur verkürzen sich.
- **2004:** Die erste Etappe von Bahn 2000 findet ihren Abschluss. Dank der Neubaustrecke Mattstetten–Rothrist sinken die Fahrzeiten zwischen Bern und Zürich um rund eine Viertelstunde – davon profitiert die gesamte West-Ost-Achse. Bern und Luzern rücken ebenfalls 15 Minuten näher zusammen; die reaktivierte, so genannte «Kriegsschlaufe» bei Zofingen macht umsteigefreie Verbindungen möglich.

Quelle: SBB (2011): Bahn 2000 im Wandel der Zeit. Onlinedokumentation auf www.sbb.ch, Zugriff vom 22. März 2011

4 Systemabgrenzungen

Die Ex-postpost-Untersuchung der Wertschöpfungseffekte wird anhand von zwei Fallbeispielen durchgeführt. Hierzu sind aus methodischen Gründen weitere Systemabgrenzungen festzulegen. Folgende Abgrenzungen werden unter Berücksichtigung der Untersuchungsmethodik vorgenommen:

Systemabgrenzungen für
Fallbeispiele

- **Untersuchungsgegenstand:** Es werden die Kosten und Nutzen, welche aus dem Bau und der Nutzung der beiden ausgewählten Verkehrsinfrastrukturen entstehen, analysiert. Auf der Kostenseite sind dies die Investitionsausgaben für den Bau und die Unterhalts- und Betriebskosten zur Nutzung. Der Nutzen wird in Form von Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekten erfasst, die einerseits aus dem Bau, dem Betrieb und dem Unterhalt und andererseits im Zusammenhang mit Erreichbarkeitsverbesserungen resultieren
- **Zeitliche Abgrenzung:** Für beide Fallbeispiele wird der Untersuchungszeitraum 1985 bis 2011 festgelegt. Durch die Untersuchung eines langen Zeithorizonts können auch Effekte beobachtet werden, die zum Beispiel in Form von Erwartungshaltungen bereits während der Bauphase und vor der Nutzung entstehen. Die Zeitabstände richten sich nach den Erhebungszeitpunkten der Erreichbarkeitsanalyse und

der eidgenössischen Betriebszählung. Erreichbarkeitskennziffern konnten für die Jahre 1986, 1991, 1997, 2005 und 2011 ermittelt werden (siehe Kapitel 6). Das Anfangsjahr 1985 ergibt sich aufgrund der nicht jährlich durchgeführten Eidgenössischen Betriebszählung. Diese erfasst jeweils einen Stichtag in den Jahren 1985, 1991, 1995, 1998, 2001, 2005 und 2008. Die Betriebszählung 2011 ist zum Zeitpunkt der Studie noch nicht erfolgt

- **Räumliche Abgrenzung:** Es werden die Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte für Regionen untersucht, welche einen festzulegenden Mindestanteil an der gesamten Verkehrsnachfrage auf den untersuchten Streckenabschnitten erreichen. Die Regionen werden als MS-Regionen (Schweiz) respektive NUTS2-Regionen (im angrenzenden Ausland) abgegrenzt
- **Sachliche Abgrenzung:** Es wird die Erreichbarkeit im Personenverkehr auf der Strasse und der Schiene untersucht (sog. multimodale Erreichbarkeit). Der Güterverkehr hat mit durchschnittlich vier Zügen im Tag auf der Bahn 2000-Strecke Mattstetten-Rothrist nahezu keine Bedeutung. Der Schwerverkehr auf der A3 beträgt an der Zählstelle Bözberg-tunnel bei stark schwankenden Jahresdurchschnitten 7.5 Prozent bis 9.0 Prozent der täglich gezählten Fahrzeuge (Kanton Aargau, 2008). Die stark tertiarierte Schweizer Wirtschaft hat eine geringe Güterverkehrsintensität, die Erreichbarkeit im Personenverkehr wird für den Dienstleistungs- und Wissensstandort Schweiz als bedeutender angenommen. Nicht integriert werden Erreichbarkeiten durch Flugverbindungen. Die internationalen Verbindungen auf Strasse und Schiene von und zu den wichtigen Wirtschaftszentren im benachbarten Ausland fliessen in die Berechnungen ein

5 Wertschöpfungseffekte aus Errichtung und Betrieb der Infrastruktur

Hohe Investitionsvolumina in räumlicher Konzentration

Mit der Errichtung von verkehrlichen Grossprojekten werden in kurzer Zeit und örtlich stark konzentriert grosse Investitionssummen verbaut. Grosse Beträge werden für die laufende Steuerung und Überwachung eines störungsfreien Betriebs und den Unterhalt aufgewendet (vgl. Kapitel 3).

Bauwerkserrichtung durch privatwirtschaftliche Unternehmen

Die Bauwerke werden nicht direkt durch die öffentlichen Haushalte erstellt, sondern in einer grossen Anzahl an Auftragsverhältnissen durch privatwirtschaftliche Unternehmen. Die zur Finanzierung aufgewendeten Steuermittel gelangen dadurch zurück in den wirtschaftlichen Kreislauf. Daraus ergibt sich eine positive Wirkung auf Beschäftigung, Wertschöpfung und Einkommen.

5.1 Untersuchungsansatz der Input-Output-Rechnung

Die öffentlichen Investitionen für Infrastrukturgrossprojekte sind als eine Nachfrage für die schweizerische Volkswirtschaft anzusehen. Ein empirischer Ansatz zur Untersuchung von Beschäftigungs- und Wertschöpfungswirkungen aufgrund von Nachfrageänderungen sind Input-Output-Modelle (Holub und Schnabl, 1994). Hierfür werden die wirtschaftlichen Verflechtungen aller Unternehmen sowie privater und öffentlicher Haushalte eines Wirtschaftsraums in einer Kreuztabelle, der sog. Input-Output-Tabelle (IOT) zusammengefasst. In der Tabelle wird in Form von Geldflüssen zwischen Branchen ersichtlich, wo, bei wem und in welchem Umfang gegenseitig Inputs bezogen bzw. Outputs abgesetzt werden. Zentral im Wirtschaftskreislauf sind hierbei die Vorleistungsbeziehungen zwischen den Branchen (siehe Abbildung 4).

Input-Output-Rechnung

Als Vorleistungen werden Produkte und Dienstleistungen bezeichnet, welche im Rahmen des Produktionsprozesses eine Branche an eine andere Branche liefert. Eine gute Vorstellung der Vielseitigkeit dieser Bezüge ergibt das Baugewerbe, welches unzählige Fertig- und Halbfertigprodukte verbaut und Dienstleistungen wie ingenieurtechnische Planungen extern einkauft.

Vorleistungsverflechtungen

Neben den Vorleistungslieferungen werden Produkte und Dienstleistungen an die regionale Endnachfrage der öffentlichen und privaten Haushalte geliefert. Zusätzlich zu den Lieferungen im Inland kommt es auch zu Exporten bzw. zu Importen, indem Produkte aus dem Ausland für inländische Produktion und Konsum bezogen werden. In einer IOT werden Importe und Exporte nach Herkunfts- bzw. Bestimmungsregionen zusammengefasst dargestellt.

Endnachfrage von privaten und öffentlichen Haushalten sowie Import-/Exporttätigkeit

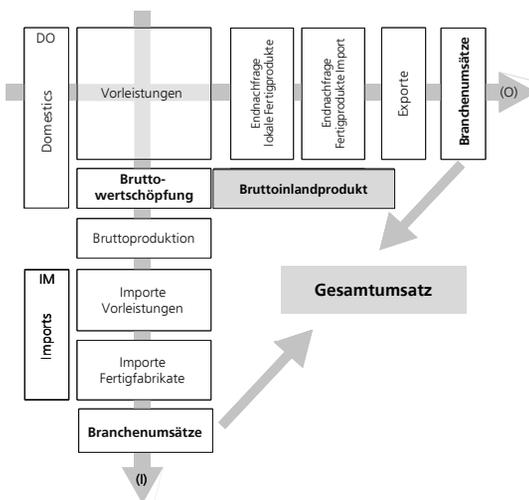


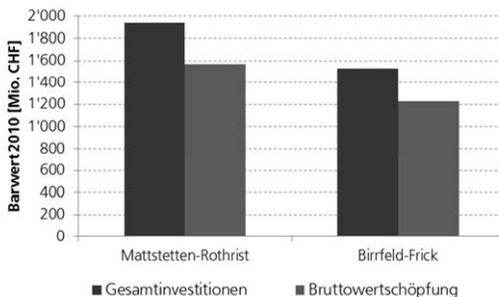
Abbildung 4: Schematische Darstellung einer Input-Output-Tabelle (Buser, 2005)

Geldflüsse und regionalwirtschaftliches Gleichgewicht	Die IOT erfasst das Volumen sämtlicher Geldflüsse eines Jahres und bildet diese in einem gesamtwirtschaftlichen Gleichgewicht ab. Werden die Vorleistungsbezüge von den Umsätzen abgezogen, erhält man das Bruttoinlandprodukt BIP.
Analytische Eigenschaften zur Nachfragesimulation entlang von Wertschöpfungsketten	Neben den deskriptiven Eigenschaften besitzt die IOT nützliche analytische Eigenschaften. Dem Input-Output-Ansatz liegt folgende Vorstellung über Wirtschaftskreisläufe zu Grunde: Erfährt eine Branche A eine höhere Nachfrage mit Umsatzerhöhungen um eine Einheit, wird dies direkter Effekt genannt. Für die Produktion einer zusätzlichen Einheit benötigt die Branche A zusätzliche Vorleistungen und Arbeitsleistung, welche sie bei den Branchen B, C usw. oder bei den privaten Haushalten bezieht. Die zusätzlich benötigten Produktionsmittel stehen per Annahme in einem konstanten Verhältnis zur ursprünglichen Nachfrageänderung (Holub & Schnabl 1994). Das heisst, es gelten sog. linear-limitationale Produktionsfunktionen. Für die Branchen B, C etc. erhöhen sich ihrerseits die Nachfrage und entsprechend der Bedarf an Vorleistungen. Es setzt eine unendliche Reaktionskette ein, wobei die zusätzlichen Vorleistungsbezüge gegen Null streben.
Konsum- und Wachstumseffekte aus Einkommensveränderungen	Durch die erhöhte Arbeitsnachfrage in jedem Schritt der Reaktionskette erhöhen sich auch Einkommen und Konsummöglichkeiten. Dies löst eine weitere Abfolge von unendlichen Nachfrageänderungen aus. In der Input-Output-Rechnung wird hierfür eine Einkommenselastizität von eins angenommen (Holub und Schnabl, 1994), wobei die Zusatznachfrage nominal immer kleiner wird.
Indirekte und induzierte Effekte	Die Gesamtheit der Effekte aus einer zusätzlichen Vorleistungsnachfrage werden indirekte Effekte genannt. Die entsprechenden Effekte aus den zusätzlichen Konsumausgaben heissen induzierte Effekte.
Nachfragemultiplikator M_{ij}	Direkter Effekt sowie indirekte Effekte und induzierte Effekte im Inland können zu einem volkswirtschaftlichen Gesamteffekt zusammengezählt werden. Das Verhältnis von Gesamteffekt zu direktem Effekt ergibt einen Nachfragemultiplikator. Dieser Nachfragemultiplikator ist für jede Branche unterschiedlich und kann durch die Summe einer unendlichen geometrischen Reihe mathematisch bestimmt werden. Mittels des alternativen Rechenverfahrens der Leontief-Inversion können die Summen aller Wirkungen direkt berechnet werden (Holub und Schnabl, 1994).
Verwendung der Nachfragemultiplikatoren	Ist ein Nachfragemultiplikator für eine Branche bekannt, lässt sich berechnen, welche relativen Effekte branchenspezifische Nachfrageänderungen auf sämtliche Branchenumsätze und die Bruttowertschöpfung, die Arbeitsnachfrage oder ausbezahlte Arbeitseinkommen in einem Wirtschaftsraum haben.
Nationale Input-Output-Tabelle	Für die Schweiz liegen aktuell Schätzungen für nationale Input-Output-Tabellen für die Referenzjahre 2001, 2005 und 2008 vor (BFS, 2011a). Regionale Input-Output-Tabellen liegen nur im Ausnahmefall im Zuge von regionalwirtschaftlichen Untersuchungen vor. In entsprechenden regional-

wirtschaftlichen Untersuchungen zeigt sich, dass aufgrund struktureller Eigenheiten Nachfragemultiplikatoren nur eingeschränkt von der nationalen IOT oder von anderen Regionen übertragbar sind.

5.2 Wertschöpfungseffekte aus der Bauwerkerrichtung

Die getätigten Investitionen zur Bauwerkerrichtung liegen als Mittelfluss über die Planungs- und Bauzeit hinweg vor. Die Gesamt- und Jahresinvestitionen nach Sachgebietsgruppen bzw. Arbeitsgattungen aufgedgliedert entsprechen einem Nachfragevektor, wie er zur Simulation von potenziellen Wertschöpfungseffekten in einer Input-Output-Rechnung notwendig ist. Die Abbildung 5 zeigt die kumulierten Wertschöpfungseffekte für die gesamte Schweiz, welche für die Gesamtinvestitionen der beiden Bauwerke ermittelt wurden. Zwecks Ausgleichs verschieden langer Bauzeiten und unterschiedlicher Baujahre wurden die Berechnungen auf Basis der Barwerte für das Jahr 2010 durchgeführt. Dabei wurde ein Zinssatz von 2 Prozent pro Jahr verwendet⁷⁾. Zur Berechnung wurde die nationale Input-Output-Tabelle 2001 verwendet. Diese steht für die Wirtschaftsstrukturen des Jahres 2001 und berücksichtigt in der statistischen Herleitung die Jahr 1995 bis 2000 (BFS, 2001). Sowohl für Birrfeld-Frick als auch für Mattstetten-Rothrist wurden in diesem Zeitraum ein Teil der Bauinvestitionen getätigt.



Gesamtinvestitionen nach
Arbeitsgattungen

Abbildung 5: Barwert 2010 von Gesamtinvestitionen und Wertschöpfungseffekt. Quelle: Eigene Erhebungen und eigene Berechnungen

Wie die Abbildung 5 zeigt, dürften die für Birrfeld-Frick und Mattstetten-Rothrist getätigten Investitionen jeweils deutlich über eine Mrd. CHF Bruttowertschöpfung ausgelöst haben. Obschon für Birrfeld-Frick mit dem grossen Anteil Kunstbauten (mehrere Strassentunnel sowie längere Brücken) und für Mattstetten-Rothrist als Eisenbahnlinie mit entsprechender technischer Ausrüstung erhebliche Unterschiede in den Anteilen der Arbeitsgattungen ermittelt wurden, ergibt sich für beide Grossprojekte ein Wertschöpfungseffekt von rund 80 Prozent der gesamten Investitionssumme (Birrfeld-Frick 80.6 Prozent, Mattstetten-Rothrist 80.9 Prozent).

Wertschöpfungseffekt im
Umfang von 80 Prozent der
Gesamtinvestition

7) Realer Zinssatz für die Bewertung von Verkehrsprojekten entsprechend Bundesamt für Verkehr: NIBA: Nachhaltigkeitsindikatoren für Bahninfrastrukturprojekte, Bern/Zürich, 2006 und VSS: Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr – Diskontsatz, SN 641 821, gültig seit 1. August 2006.

Produktivitätssteigerungen im Baugewerbe	Seit der Realisierung von Mattstetten-Rothrist und Birrfeld-Frick haben sich wirtschaftliche Strukturverschiebungen ergeben. So gilt beispielsweise das Bauhauptgewerbe als Branche, welche in einem andauernden Strukturwandel steht (Neff, 2007). In der vergangenen Dekade hat eine Konsolidierung und Stärkung von national tätigen grossen Baukonzernen stattgefunden. Diese zunehmend als Generalunternehmer auftretenden Konzerne sind hinsichtlich Kapital- und Arbeitsproduktivität sowie den Möglichkeiten für internationale Vorleistungsbezüge neu zu beurteilen. Bei Verwendung der nationalen Input-Output-Tabelle 2008 werden entsprechende Strukturverschiebungen bereits angezeigt. Im Folgenden wird deshalb untersucht, welchen Wertschöpfungseffekt die Investitionen bei heutiger Branchenstruktur haben würden.
Steigende Wertschöpfungsanteile bei sinkendem Inlandanteil	Werden die auf Barwert 2010 ermittelten Gesamtinvestitionen mit den Wirtschaftsstrukturen 2008 bezüglich Wertschöpfungseffekten simuliert, so ergeben sich leicht höhere Wertschöpfungseffekte im Umfang von rund 81.5 Prozent (Birrfeld-Frick 81.3 Prozent, Mattstetten-Rothrist 81.5 Prozent). Die erzielten Produktivitätsfortschritte werden zusätzlich dadurch unterstrichen, dass eine höhere Bruttowertschöpfung erzielt wird, obschon in der gesamtwirtschaftlichen Leistungserstellung die Inlandsanteile ab- und die Importanteile zugenommen haben. Die Erzeugnisse aus besonders unproduktiven Tätigkeiten werden nach Möglichkeiten ausserhalb der Schweiz beschafft und nicht mehr im Inland erstellt.
Schwankende Investitionen im Zeitverlauf	Die Wertschöpfungseffekte- fallen nicht kontinuierlich über die gesamte Bauzeit hinweg an. In Abhängigkeit von den Sachgebiets- bzw. Arbeitsgruppen sind verschiedene Spitzen zu beobachten. So fallen in den Start- und Abschlussphasen niedrigere Investitionen (ohne Landerwerb) an als in der Hauptphase der Bauarbeiten. Während der Bauzeit schwanken die jährlichen Wertschöpfungseffekte für die A3 Birrfeld-Frick zwischen 20 Mio. CHF und 130 Mio. CHF und für Mattstetten-Rothrist zwischen 50 Mio. CHF und 180 Mio. CHF (undiskontiert).
Umfassende Produktionslose zwecks Optimierung von Personal- und Maschineneinsatz	Die Bauarbeiten sind phasenweise ausgesprochen arbeits- und maschinenintensiv und erfordern umfassendes baulogistisches Know-How. Bei der Errichtung längerer Abschnitte von Verkehrswegen können durch sequenzierte, nicht parallel vorzunehmende Arbeitsschritte, sogenannte Linienbaustellen, die Kapazitäten auf einander abgestimmt und optimiert eingesetzt werden. Hierfür sind grosse Produktionslose notwendig, die sinnvoll in unterschiedliche Teilabschnitte aufgeteilt werden können.
Arbeitsgemeinschaften mit Einbindung regionalen Unternehmer	Mit grossen Produktionslosen und den erforderlichen Kapazitäten sind regionale Bauunternehmen alleine vom Wettbewerb häufig ausgeschlossen. In den untersuchten Grossprojekten haben sich Arbeitsgemeinschaften mit mehreren Anbietern gebildet. Diese Arbeitsgemeinschaften werden häufig durch eine nationale oder international tätige Unternehmung angeführt. Gleichzeitig werden aber auch regionale Bauunternehmen und Vorleistungslieferanten eingebunden. Hierfür sprechen beispielsweise kurze We-

ge, etablierte Kontakte zu Behörden und Vorleistungslieferanten als auch Akzeptanz und Image bei der regionalen Bevölkerung. Bei Arbeiten zur Baustelleninstallation und -deinstallation sowie bei vorbereitenden Erdbewegungen haben auch regionale Unternehmen mit ausreichendem Maschinenpark gute Auftragschancen. Die vorhandene Datenbasis lässt aber keine Aufgliederung zur Berechnung regionalisierter Effekte zu.

Die Entwicklung der Beschäftigung im Baugewerbe zeigt für die MS-Regionen Brugg-Zurzach und Fricktal, dass diese zwischen 1985 und 1998 ein leichtes Beschäftigungswachstum verzeichneten (BfS, 2011b). In diesen Zeitraum fallen die Errichtung und die Eröffnung der Teilstrecke. Im gleichen Zeitraum hat für die gesamte Schweiz der Strukturwandel im Baugewerbe einen Rückgang gebracht, welcher bei einer Rückgangsrate von nahezu 1 Prozent pro Jahr lag. Das Wachstum in der Region liegt ausserhalb einer Dynamik, welche einen statistisch signifikanten Einfluss auf die regionalen Wirtschaftsstrukturen ausübte.

Leicht wachsendes Baugewerbe im räumlichen Umfeld von Birrfeld-Frick

Für die Standortregionen der Strecke Mattstetten-Rothrist werden keine positiven Wachstumseffekte für das regionale Baugewerbe registriert. Vielmehr hat dieses zwischen 1985 und dem Eröffnungsjahr 2005 an Beschäftigung verloren, sogar noch mit höherer Dynamik als der gesamtschweizerische Strukturwandel im Baugewerbe. Da die Investitionen im Bahnbereich zum Beispiel bei der bahntechnischen Ausrüstung hoch spezialisierte Zulieferer bedingen, sind hier die regionalen Beschäftigungseffekte vermutlich eher gering.

Schrumpfendes Baugewerbe im Raum Mattstetten-Rothrist

5.3 Wertschöpfung aus Betrieb und Unterhalt der Infrastruktur

Die kurz- und langfristige Funktionsfähigkeit der Verkehrsnetze kann nur sichergestellt werden, wenn hierfür regelmässige Unterhaltsarbeiten vorgenommen werden und die Nutzung dieser Verkehrswege aktiv gesteuert und überwacht wird.

Aufwendungen zwecks Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit

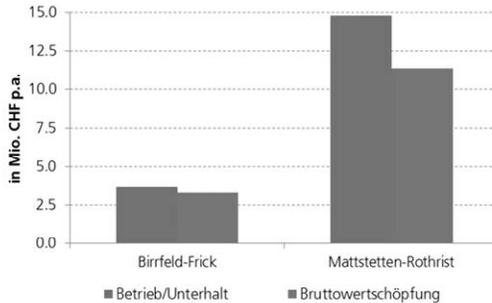
Die durchschnittlichen jährlichen Betriebs- und Unterhaltskosten für Birrfeld-Frick und für Mattstetten-Rothrist werden gemeinsam mit den Investitionskosten erhoben (vgl. Kapitel 3). Die jährlichen Betriebs- und Unterhaltskosten für Mattstetten-Rothrist liegen bei nahezu 15 Mio. CHF. Die betriebene Strecke ist 45 km lang. Für die 19 Streckenkilometer der Autobahn zwischen Birrfeld und Frick werden mit 3.7 Mio. CHF nur ein Viertel der Mittel für Mattstetten-Rothrist aufgewendet. Generell sind Strassen deutlich günstiger zu betreiben als stark belastete Eisenbahnstecken.

Jährliche Aufwendungen für Betrieb und Unterhalt

Die Abbildung 6 zeigt die Betriebs- und Unterhaltskosten und die Bruttowertschöpfung, welche gemäss Berechnung daraus in der gesamtwirtschaftlichen Wirkungskette entsteht. In der Erhebung der Betriebs- und Unterhaltskosten wurde unterschieden nach Leistungen, welche direkt am Bauwerk ausgeführt werden, und nach Supportleistungen, wie die Sicherheitsüberwachung und Verkehrsflusssteuerung mittels eines zentralen Ver-

Bruttowertschöpfung aufgrund von Betrieb und Unterhalt

Abbildung 6:
Wertschöpfungseffekt der
Betriebs- und Unterhaltskosten
Quelle: Eigene Erhebungen und
eigene Berechnungen



Viel Beschäftigung und vorerst
wenige Bauleistungen für
Birrfeld-Frick

Für Birrfeld-Frick ergibt sich eine Wertschöpfungswirkung von 90 Prozent der Betriebs- und Unterhaltskosten. Betrieb und Unterhalt der Strecke erfordern hauptsächlich Beschäftigung. Das noch junge Bauwerk benötigte bislang wenige bauliche Massnahmen mit hohen Vor- und Dienstleistungsanteilen.

Wertschöpfungseffekt
Mattstetten-Rothrist durch
Betrieb/Unterhalt bei 77 Prozent

Der Wertschöpfungseffekt von Mattstetten-Rothrist liegt bei 77 Prozent. Die Kosten teilen sich gegenüber der Strasse abweichend auf verschiedene Arbeitsgattungen und Branchen auf. Dies dürfte sich im tieferen Wertschöpfungseffekt des stark mechanisierten Unterhalts von Bahnanlagen widerspiegeln.

5.4 Fazit

- Von den hohen Gesamtinvestitionen für Verkehrsinfrastrukturgrossprojekte fielen rund 80 Prozent als Bruttowertschöpfung an
- Der wirtschaftliche Strukturwandel führt dazu, dass bei zukünftigen Investitionen der Bruttowertschöpfungsanteil zunimmt
- Die Höhe der Investitions- und Wertschöpfungswirkungen über die Bauzeit schwanken stark
- Das lokale Baugewerbe kann zu bestimmten Zeitpunkten (Installation/Deinstallation) oder als Konsortialpartner in grösseren Arbeitsgemeinschaften im Wettbewerb Aufträge erhalten
- Betrieb und Unterhalt dienen der Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit und sind unterschiedlich stark wertschöpfungswirksam

6 Erreichbarkeitsanalyse

6.1 Bestehende Kennziffern

Für die Schweiz existieren wenige Daten, welche über eine längere Zeit hinweg flächendeckend die Erreichbarkeitsveränderungen dokumentieren. Die Erstellung entsprechender Erreichbarkeitsindizes ist äusserst daten- und rechercheintensiv. Einerseits müssen flächendeckend die Entwicklungen seitens der Verkehrsinfrastrukturen erfasst und in Bezug auf Reisezeiten und Routenwahl beurteilt werden. Andererseits sind die Betriebskonzepte und Verfügbarkeiten, insbesondere die Fahrpläne und Trassenverfügbarkeit für den Schienenverkehr und den öffentlichen Strassenverkehr, zu beachten.

Gesamtschweizerische Daten betreffend Erreichbarkeiten und Erreichbarkeitsentwicklung liegen bei Axhausen et al. vor (2005). Diese auf Reisezeiten aufbauenden Langfristbetrachtungen visualisieren eindrücklich, wie sich die Erreichbarkeiten der Städte und Gemeinden in der Schweiz mit Ausbau der nationalen Verkehrsinfrastruktur grösstenteils erheblich verbessert haben. Die Erreichbarkeitskennziffern lassen sich in 3D als Erreichbarkeitsgebirge der Schweiz darstellen. In Abbildung 7 und Abbildung 8 sind diese Erreichbarkeitsgebirge für die Jahr 1950, 1960, 1970, 1980, 1990 und 2000 für den öffentlichen Verkehr ÖV und den motorisierten Individualverkehr MIV dargestellt.

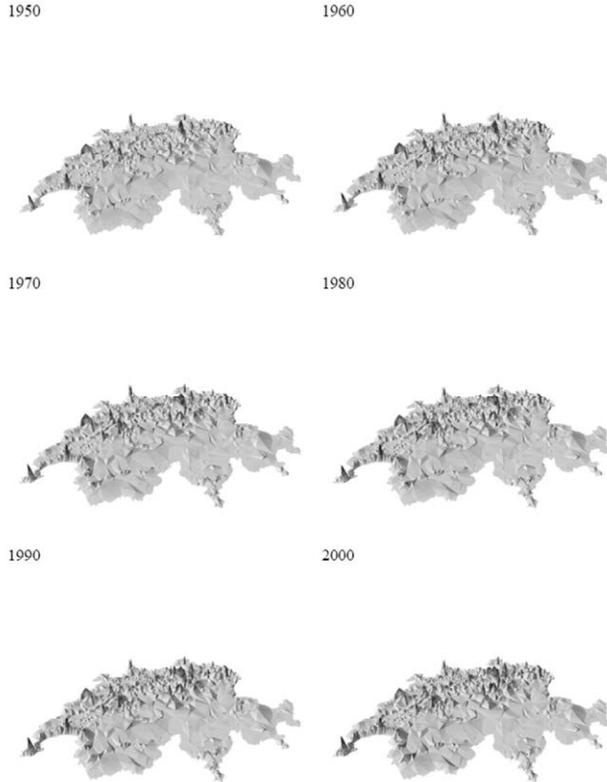
Während 1950 die Grossstädte mit ihrer Erreichbarkeit noch stärker hervorstechen, hat sich das Bild bis ins Jahr 2000 gewandelt. Zwar sind immer noch die Grossstädte die am besten erreichbaren Punkte in der Schweiz. Im Gegensatz zu 1950 zeigt sich ab 1980, wie der ÖV in den Agglomerationsräumen ausgebaut wurde und nun die Grossstädte mit hoher Erreichbarkeit in einem ersten und zweiten Agglomerationsgürtel umringt sind (Axhausen et al., 2005).

Aufwendige Ermittlung der Erreichbarkeiten für die gesamte Schweiz

Vorhandene Erreichbarkeitskennziffern und Erreichbarkeitsgebirge im Zeitraum 1950 bis 2000

Spitzen in den Grossstädten und Erreichbarkeitsverbesserungen im Umland

Abbildung 7:
Erreichbarkeitsgebirge ÖV 1950
bis 2000 (ohne
Logarithmierung). Quelle:
Axhausen et al., 2005



Gleiche räumliche Verteilungen
MIV

Die räumlichen Verteilungen für den MIV (Abbildung 8) zwischen 1950 und 2000 sind ähnlich wie jene für den ÖV, die Grosse Städte sind am besten erreichbar. Die visuell starken Unterschiede zwischen ÖV und MIV gehen auf die einheitliche Skalierung zurück, obschon in der mathematischen Formel zur Berechnung des Gebirges ein natürlicher Logarithmus \ln angewendet wird. Die Vorteile des MIV gegenüber dem ÖV werden dadurch grafisch etwas überzeichnet (Axhausen et al., 2005). Der Fokus ist indes nicht auf den Vergleich MIV gegenüber ÖV zu richten, sondern auf die räumlichen Unterschiede welche sich von 1950 bis 2000 im Erreichbarkeitsgebirge für den MIV ergeben. Relativ betrachtet sind diese Entwicklungsunterschiede in ähnlichem Umfang wie für den ÖV (Axhausen et al., 2005).

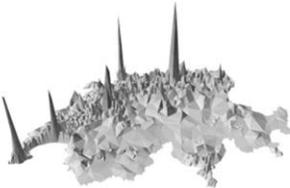
1950



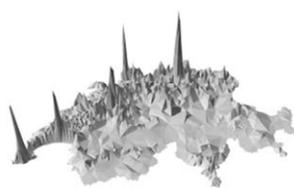
1960



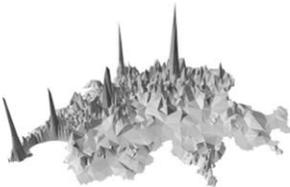
1970



1980



1990



2000

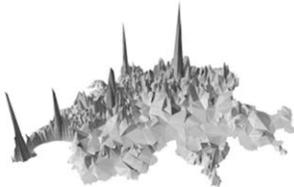


Abbildung 8:
Erreichbarkeitsgebirge MIV
1950-2000 (ohne
Logarithmierung). Quelle:
Axhausen et al., 2005 :

Die dargestellten Erreichbarkeitsgebirge zeigen eine Angebotsverbesserung, welche massgeblich zur Verkehrszunahme und zu den hohen Mobilitätsansprüchen der modernen Gesellschaft und Wirtschaft beigetragen haben. Mit Reisezeitverkürzungen durch Infrastrukturausbau werden Erreichbarkeitspotenziale geschaffen, welche durch die Nachfrage in unterschiedlicher Intensität genutzt werden.

Für die Nutzung dieser Potenziale ist von zunehmender Bedeutung, dass die Verkehrsverbindungen unterbruchfrei und/oder zumindest mit hoher Bedienungshäufigkeit genutzt werden können. Gerade im Vergleich von dynamischen Wirtschaftsräumen des Mittellands ist die Bedienungshäufigkeit und Zuverlässigkeit von Verbindungen ein zentrales Kriterium. Erst wenn beispielsweise genügend Züge auf einer Eisenbahnstrecke verkehren, können infrastrukturell errungene Reisezeitersparnisse auch tatsächlich realisiert werden.

Reisezeiten und
Bedienungshäufigkeit von
Verbindungen zur Visualisierung
der Erreichbarkeit

Bedienungshäufigkeit der
Verbindung als gleichwertiges
Kriterium

Eigene Erreichbarkeitsberechnungen unter Berücksichtigung von Reisezeiten und Bedienungshäufigkeiten

Für die vorliegende Untersuchung wurde eine eigene Erreichbarkeitsanalyse durchgeführt, welche sowohl Reisezeiten als auch Bedienungshäufigkeiten der Verbindungen berücksichtigt. Dieses datenintensive Verfahren, so müssen beispielsweise detaillierte Auswertungen der teilweise nur auf Papier vorhandenen Eisenbahnfahrpläne vorgenommen werden, wird nur auf eine ausgewählte Anzahl MS-Regionen der Untersuchungsräume angewendet. Die räumliche Eingrenzung ermöglicht zudem die Berechnung von multimodalen Kennziffern. Multimodal bedeutet, dass in einer Erreichbarkeitskennziffer sowohl die Erreichbarkeiten durch den MIV als auch durch den ÖV auf Strasse und Schiene berücksichtigt werden. Nicht in die Berechnung fliessen die Erreichbarkeitsindizes durch die internationale Luftfahrt ein. Nachfolgend werden Methoden und Daten sowie die ermittelten Erreichbarkeiten erläutert.

6.2 Berechnung der regionalen Erreichbarkeiten

6.2.1 Betrachtungszeitpunkte

Betrachtungszeitpunkte aufgrund Netzentwicklung festgelegt

Wie in der Systemabgrenzung angegeben, wurden zur Untersuchung die multimodalen Erreichbarkeiten für die Jahr 1986, 1991, 1997, 2005 und 2011 berechnet. Diese Zeitpunkte ergeben sich aufgrund wichtiger Ereignisse in der Netzentwicklung der schweizerischen Autobahn- und Eisenbahnnetzes.

- 1986: Zustimmung der eidgenössischen Räte zu Bahn 2000 sowie 10 Jahre vor Fertigstellung des A3-Streckenabschnitts Birrfeld – Frick
- 1991: Die Zürcher S-Bahn Zürich ist nach Betriebsaufnahme im Mai 1990 das erste Jahr vollständig in Betrieb
- 1997: Die ersten für Bahn-2000 errichteten Streckenabschnitte sind fertig gestellt und der A3-Streckenabschnitt Birrfeld – Frick ist nach Eröffnung im Oktober 1996 das erste Jahr vollständig in Betrieb
- 2005: Die 1. Etappe Bahn-2000 wird abgeschlossen mit der Eröffnung der neuen Eisenbahnstrecke Mattstetten-Rothrist und dem Halbstundtakt zwischen den wichtigsten Zentren der Schweiz
- 2007: Inbetriebnahme des Lötschbergbasistunnels
- 2011: Aktueller Entwicklungsstand der Verkehrsnetze

Ursprüngliche Nationalstrassenplanung und systematischer Umbau eines generisch gewachsenen Eisenbahnnetzes

Die Fertigstellung des Lückenschlusses bei der A3 entspricht den herkömmlichen Planungen des Nationalstrassennetzes, wie dieses 1960 im Nationalstrassengesetz festgelegt wurde. Das schweizerische Eisenbahnnetz ist im Vergleich hierzu deutlich älter. Mit Bahn 2000 wird versucht, dieses Netz systematisch weiterzuentwickeln und zu einem modernen, leistungsfähigen und schnellen Bahnnetz zwischen den wichtigsten Zentren der Schweiz auszubauen.

6.2.2 Erreichbarkeitskennziffer

Die Berechnung der regionalen Erreichbarkeitskennziffern führt über mehrere Operationen hinweg. Die Abbildung 9 zeigt schematisch die Herleitung der Erreichbarkeitskennziffern mit den wichtigsten Operationen und Datenbeständen auf.

Mehrstufiges Verfahren zur Ermittlung Erreichbarkeitskennziffern

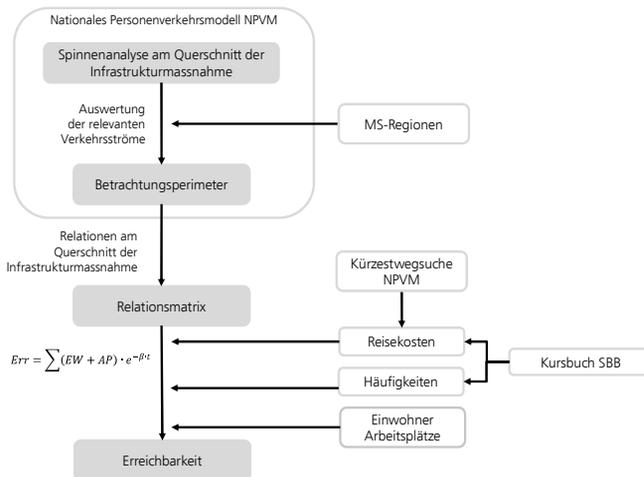


Abbildung 9: Schema zur Ermittlung der regionalen Erreichbarkeitskennziffern

Die Erreichbarkeitskennziffer ist letztlich ein berechnetes Potenzial. Dieses gibt Auskunft über die Einwohner und Arbeitsplätze, welche aus einer Region *i* heraus erreichbar sind. Die additive Verknüpfung der Erreichbarkeitspotenziale im motorisierten Individualverkehr und im öffentlichen Verkehr gewährleistet, dass auch Regionen, die nur über einen Verkehrsträger erschlossen sind, erreichbar sind. Durch die Berücksichtigung der Reisezeiten und Bedienungshäufigkeiten ergibt sich implizit ein Modal-Split mit einem Logit-Ansatz. Formal gilt für die regionale Erreichbarkeitskennziffer die nachfolgende Herleitung.

Erreichbarkeitskennziffer drückt ein Potenzial aus

$$(1) Err_i = Err_{PW,i} + Err_{OV,i}$$

Formale Herleitung (Bruns et al. 2008b)

mit:

Err_i = Erreichbarkeitspotential von Einwohnern und Arbeitsplätzen aus der Verkehrszelle *i*

$Err_{PW,i}$ = Erreichbarkeitspotential von Einwohnern und Arbeitsplätzen aus der Verkehrszelle *i* mit dem Personenwagen

$Err_{OV,i}$ = Erreichbarkeitspotential von Einwohnern und Arbeitsplätzen aus der Verkehrszelle *i* mit dem öffentlichen Verkehr

Hier sind:

$$(2) Err_{PW,i} = \sum_{j=1}^z (EW + AP)_j * e^{-\beta * t_{ij,PW}}$$

$$(3) \text{Err}_{\text{öV},i} = \sum_{j=1}^z (EW + AP)_j * e^{-\beta * t_{j,\text{öV}}}$$

mit:

$\text{Err}_{\text{PW},i}$ = Erreichbarkeitspotential von Einwohnern und Arbeitsplätzen aus der Verkehrszelle i mit dem Personenwagen

$(EW+AP)_j$ = Einwohner und Arbeitsplätze (Potential) in der Verkehrszelle j

β = Gewichtungsfaktor für die abnehmende Bedeutung der Einwohner- und Arbeitsplatzzahlen mit zunehmender Distanz: Bei einer Distanz von 30 min. wird ein Einwohner bzw. Arbeitsplatz nur noch halb so hoch gewichtet wie in der Zelle i. $\beta = \ln(2)/30 = 0.02310$ [1/min]⁸⁾

$t_{ij, \text{PW}}$ = Fahrzeit Personenwagen im belasteten Netz zwischen Zelle i und j [min]

$t_{ij, \text{öV}}$ = Fahrzeit öffentlicher Verkehr im belasteten Netz zwischen Zelle i und j [min]

z = Anzahl der Verkehrszellen

Bevölkerung und Arbeitsplätze auf Stand 2005 stabil gehalten

Um die Erreichbarkeitsveränderung in Abhängigkeit von Infrastrukturmassnahmen abzubilden und nicht aufgrund von Bevölkerungs- und Arbeitsplatzwachstum, werden diese gewichtenden Strukturdaten über den gesamten Untersuchungszeitraum konstant gehalten. Als Referenzzeitpunkt gilt das Jahr 2005.

Erreichbarkeitspotenziale der Region i in Relation zu 23 konkurrierende Regionen

Die Erreichbarkeitspotenziale für eine Region i werden in Relation zu den übrigen 23 MS-Regionen berechnet, welche sich aufgrund der Nachfrageanalysen auf den Streckenabschnitten ergibt (vgl. nächstes Kapitel). Diese Eingrenzung auf eine Erreichbarkeitsmatrix mit 24 MS-Regionen hebt die Wirkung der untersuchten Infrastrukturmassnahme deutlicher hervor.

6.2.3 Relationsmatrix und Abgrenzung Untersuchungsräume

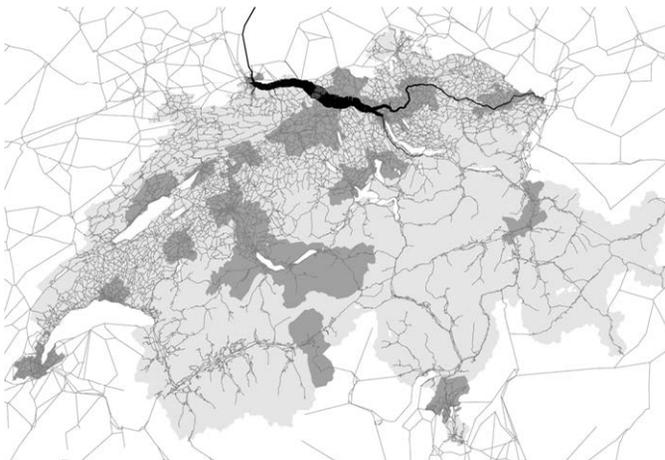
Bedeutung der Nachfrage zur Realisierung von Erreichbarkeitspotenzialen

In den vorhergehenden Ausführungen wurde betont, wie bedeutend die tatsächliche Nachfrage bei der Realisierung von Erreichbarkeitspotenzialen ist. So verkürzt beispielsweise Mattstetten-Rothrist als Kernstück einer schnellen Bahninfrastruktur auch die Reisezeiten zwischen zwei peripheren Regionen erheblich. Solange keine nennenswerte Nachfrage nach Verbindungen zwischen den zwei Regionen besteht, ist die entsprechende Erreichbarkeitsrelation unbedeutend und als rein theoretisches Potenzial zu betrachten.

8) Erreichbarkeitskennziffern mit diesem Gewichtungsfaktor ergaben im Vergleich zu Erreichbarkeitskennziffern mit anderen Gewichtungsfaktoren die höchste Korrelation bei regionalwirtschaftlichen Produktionsfaktoren (vgl. Bruns et al 2008).

Die Nutzer der ausgewählten Verkehrswege lassen sich mittels des nationalen Personenverkehrsmodells (ARE, 2011) den schweizerischen MS-Regionen und den ausländischen NUTS2-Regionen zuordnen (Herkunft und Zielort). Über das Festlegen von Schwellenwerten einer Mindestnachfrage respektive eines minimalen Anteils an der Gesamtnachfrage auf dem entsprechenden Streckenabschnitt lässt sich nachfrageorientiert der relevante Untersuchungsraum mit seinen MS-Regionen festsetzen.

Für den A3-Streckenabschnitt Birrfeld-Frick wurde ein Schwellenwert auf Basis Regionen von mindestens 0.3 Prozent am Verkehrsaufkommen festgesetzt. Für das Stichjahr 2005 weisen 24 MS-Regionen einen Nachfrageanteil von 0.3 Prozent und mehr aus. Gemeinsam kommen die 24 MS-Regionen für rund 86 Prozent aller Fahrten auf der A3 zwischen Birrfeld und Frick auf. Die Abbildung 10 zeigt die ausgewertete Verkehrsspinne mit den 24 MS-Regionen, welche zur Erreichbarkeits- und Entwicklungsanalyse den relevanten Untersuchungsraum abgrenzen.



Legende: Dunkel schraffiert = Betrachteter Teil der Infrastruktur (Querschnitt); Schwarz = Herkunft bzw. Ziel der Fahrten über den Querschnitt; Dunkelgrau: Untersuchungsregionen

Bei der Bahn hat sich ein Schwellenwert von 1 Prozent des Verkaufsaufkommens als sinnvoll erwiesen. In einem Nachfragespektrum zwischen 0.3 Prozent und 1.0 Prozent liegen zu viele MS-Regionen, welche bei pragmatischer Betrachtung nur wenige relevante Relationen zueinander aufweisen. Der Schwellenwert 1.0 Prozent bezieht die nachfragestärksten 24 MS-Regionen ein, welche insgesamt für rund 80 Prozent des Verkehrsaufkommens zwischen Mattstetten und Rothrist verantwortlich sind. Die Abbildung 11 zeigt die 24 MS-Regionen und die verwendete Verkehrsspinne für das Stichjahr 2005.

Fahrzeug- und
Frequenzerhebungen

86 Prozent der Gesamtnachfrage durch einen Schwellenwert von 0.3 Prozent Nachfrageanteil für Birrfeld-Frick erklärt

Abbildung 10:
Untersuchungsräume A3
Birrfeld-Frick aufgrund der
Verkehrsnachfrage 2005 an
einem durchschnittlichen
Werktag. Quelle: Eigene
Auswertung auf Basis
Bundesamt für
Raumentwicklung: Nationales
Personenverkehrsmodell (ARE,
2011):

80 Prozent der Gesamtnachfrage durch einen Schwellenwert von 1.0 Prozent Nachfrageanteil für Mattstetten-Rothrist erklärt

Abbildung 11:
 Untersuchungsräume Bahn 2000
 Mattstetten-Rothrist aufgrund
 der Verkehrsnachfrage 2005 an
 einem durchschnittlichen
 Werktag. Quelle: Eigene
 Auswertung auf Basis
 Bundesamt für
 Raumentwicklung: Nationales
 Personenverkehrsmodell (ARE,
 2011):



Legende: Dunkel schraffiert = Betrachteter Teil der Infrastruktur (Querschnitt); Schwarz = Herkunft bzw. Ziel der Fahrten über den Querschnitt; Dunkelgrau: Untersuchungsregionen

Flächenwirkung von Strassen –
 Zentrenverbindungen von
 Bahnlinien

Die Abbildung 11 zeigt deutlich, wie die Autobahn eine starke Wirkung in eine zusammenhängende Fläche hinein zeigt. Über ein Netz von Autobahnanschlüssen geschieht eine Verflechtung mit den nächstgelegenen hierarchisch untergeordneten Strassennetzen. Die Bahnstrecke Mattstetten-Rothrist zeigt ein abweichendes Bild. Der relevante Untersuchungsraum ist nur teilweise zusammenhängend. Hauptsächlich treten MS-Regionen mit grossen Städten entlang der gesamten Ost-West-Verbindungen zwischen St. Gallen und Genf hervor.

Keine ausländischen Regionen
 im Untersuchungsraum

Weder für den untersuchten Autobahnabschnitt noch für die Eisenbahnstrecke erreicht eine ausländische NUTS2-Region einen Anteil an der Gesamtnachfrage, welcher eine Aufnahme in die Untersuchung rechtfertigen würde.

Zehn MS-Regionen in beiden
 Untersuchungsräumen vertreten
 mit unterschiedlichen
 Erreichbarkeitskennziffern

Für diese jeweils 24 MS-Regionen wurden Matrizen der gegenseitigen Erreichbarkeiten erstellt. Die Erreichbarkeit ist dabei definiert als die Summe der Einwohner- und Arbeitsplätze, die aus einer Region erreicht werden können. Zehn MS-Regionen sind in beiden Untersuchungsräumen vertreten. Da die Erreichbarkeitskennziffern in Relation zu den jeweils anderen 23 MS-Regionen berechnet werden, ergeben sich in der Betrachtung A3 resp. Bahn 2000 für die deckungsgleichen MS-Regionen abweichende Kennziffern.

6.2.4 Reisezeiten

Reisezeiten

Die zentrale Betrachtungsgrösse für die Beurteilung der Veränderung der Erreichbarkeit sind Reisezeiten. Die Erreichbarkeitsvorteile werden durch die realisierten Reisezeiten und durch die Bedienungshäufigkeiten und Qualitä-

ten der Verbindungen des öffentlichen Verkehrs (Anzahl Verbindungen je Stunde) erzielt.

Die Reisezeiten werden im vorliegenden Fall für den MIV mit den Streckenfahrzeiten und für den ÖV aus den Streckenfahrzeiten, der Umsteigewartezeit und der Bedienungshäufigkeit der Verbindungen gleichgesetzt. Diese müssen anhand der Angebots Elemente der betrachteten Zeithorizonte abgeschätzt werden.

Streckenfahrzeiten sowie Umsteigewartezeiten und Bedienungshäufigkeiten

MIV-Reisezeiten

Die MIV-Reisezeiten setzen sich aus den freien Reisezeiten im Strassennetz zwischen den Regionen und einem Auslastungszuschlag zusammen.

MIV-Reisezeiten = freie Reisezeiten + Zeitzuschlag Auslastung

Als Ausgangsbasis für die Abschätzung der MIV-Reisezeiten diente das nationale Personenverkehrsmodell des UVEK im Ausgangszustand 2005 (VM-UVEK 2005). Das Strassennetz entspricht dem Ausbaustand für das Jahr 2005.

Basis: Nationales Personenverkehrsmodell UVEK

Dieses Modell beinhaltet ein attribuiertes Strassennetz der Schweiz mit sämtlichen Nationalstrassen, Hauptstrassen, Durchgangsstrassen sowie Strassen mit regionalem öffentlichen (nicht-städtischen) Busverkehr. Das Strassennetz im Ausland ist entsprechend einer gröberen Zonierung ausgedünnt abgebildet (ARE, 2010).

Attribuiertes Strassennetz der Schweiz

Der Netzzustand VM-UVEK 2005 ist zugleich Grundlage der Reisezeitschätzung für den Zeithorizont 2005. Für die Reisezeitschätzungen der weiteren Zeithorizonte wurde der Ausgangszustand 2005 um die Änderungen im Infrastrukturangebot auf den übergeordneten Achsen (nur Autobahnen, Autostrassen, z.T. Hauptverkehrsstrassen) im Untersuchungsperimeter angepasst. Quellen für diese Anpassungen sind die Angaben zur Inbetriebnahme von Strassenabschnitten, wie sie im VM-UVEK 2005 implementiert sind. Diese Angaben wurden mit „historischen“ Strassenkarten für die Untersuchungshorizonte abgeglichen.

Anpassung veränderte Infrastrukturen gegenüber VM-UVEK2005

Da eine vollständige Beschreibung des Netzmodells mit Streckenattributen und Verkehrsnachfrage nicht für alle Zeithorizonte vorhanden ist, wurden die Reisezeiten anhand einer Bestwagsuche im unbelasteten Netz des Verkehrsmodells zwischen allen Verkehrszonen des VM-UVEK 2005 ermittelt. Im VM-UVEK werden alle Gemeinden ausser den Grossstädten (Zürich, Genf, Basel, Bern und Lausanne) als je eine Zone behandelt. Die Grossstädte sind in 6 bis 12 Zonen entsprechend der politisch-administrativen Aufteilung der Städte disaggregiert. Die Reisezeiten entsprechen freien Reisezeiten und berücksichtigen nicht Reisezeitverluste aufgrund von Streckenauslastungen. Zur Berücksichtigung von Zeitverlusten bei hohen Streckenauslastungen wurden alle Reisezeiten mit einem einheitlichen Faktor von 1.1 multipliziert. Dieser Faktor wurde anhand des Vergleichs der Fahrzeugstunden im belasteten und unbelasteten Netz auf allen Schweizer Hochleistungs- und Hauptverkehrsstrassen im VM-UVEK 2005 abgeschätzt.

Rechnerische Bestwagsuche im unbelasteten Netz

Vereinfachung: Reisezeiten von
Zentrum zu Zentrum

Als Reisezeiten der Bestwegsuche wurden nur die Streckenfahrzeiten zwischen den Zentren der MS-Regionen berücksichtigt. Die MS-Regionen werden im Modell auf einen Schwerpunkt reduziert, der als Start- und Endknoten die Aktivitätsmöglichkeiten der gesamten MS-Region repräsentiert.

Keine intrazonalen Reisezeiten
und Anbindungszeiten
berücksichtigt

Da für die Untersuchung die erzielten Reisezeitdifferenzen durch die Infrastrukturangebote im Vordergrund standen, wurde auf eine Abschätzung von intrazonalen Reisezeiten und Anbindungszeiten verzichtet. Die berechneten Erreichbarkeitswerte überschätzen aufgrund der Betrachtung Zentrum zu Zentrum die Erreichbarkeit der Region. Im Zuge einer Längsschnittanalyse sind diese Verzerrungen allerdings von stark untergeordneter Bedeutung.

ÖV-Reisezeiten

ÖV-Reisezeiten =
Reisezeiten + Zeitzuschlag
Bedienungshäufigkeit

Die ÖV-Reisezeiten einer ÖV-Relation wurden aus der Reisezeit vom Anfangs- zum Endbahnhof sowie einem Zeitzuschlag aufgrund der Bedienungshäufigkeit gebildet. Über den Zeitzuschlag wird somit die zeitliche Verfügbarkeit des ÖV berücksichtigt.

ÖV-Reisezeiten und
Bedienungshäufigkeiten anhand
SBB-Fahrpläne ermittelt

Die Reisezeiten und Bedienungshäufigkeiten wurden den SBB-Fahrplänen der jeweiligen Untersuchungsjahre entnommen. Hierfür wurde das Angebot zwischen 13 Uhr und 15 Uhr betrachtet und je Relation eine mittlere Reisezeit und eine mittlere Bedienungshäufigkeit (respektive ein mittlerer Takt) abgeleitet. Verbindungen, welche eine um mehr als 25 Prozent längere Reisezeit als die kürzeste Verbindung aufweisen, wurden dabei nicht berücksichtigt.

Zeitzuschlag
Bedienungshäufigkeit aus
Zahlungsbereitschaften im
Öffentlichen Verkehr (SN
641822a) abgeleitet

Der Zeitzuschlag für die nicht permanente Verfügbarkeit des ÖV wurde anhand der Zeitkostenansätze für Zahlungsbereitschaften im Öffentlichen Verkehr (SN 641822a) aus dem Verhältnis Zahlungsbereitschaft Fahrzeit zu Zahlungsbereitschaft Taktfrequenz (CHF je Stunde) abgeleitet. Vereinfacht wurde ein Verhältnis von 2.5 zu 1 für Fahrzeit gegenüber Bedienungshäufigkeit angewendet. Damit ergibt sich bei einem Stundentakt ein Zeitzuschlag von 24 Minuten zur Reisezeit (1 Stunde / 2.5), bei einem Halbstundentakt noch ein Zeitzuschlag von 12 Minuten.

6.3 Ergebnisse der Erreichbarkeitsanalyse

6.3.1 Erreichbarkeitsanalyse A3 Birrfeld-Frick

Erreichbarkeitsentwicklung bei
durchschnittlichen jährlichen
Wachstumsraten

Die Abbildung 12 stellt in Form von durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten dar, wie sich die Erreichbarkeiten im Untersuchungsraum zur A3 zwischen 1986 und 2011 entwickelt haben. In diesem 27 Jahre umfassenden Zeitraum sind im Untersuchungsraum zahlreiche Ausbauten auf Autobahn und Autostrassen als auch im mitberücksichtigten Bahnnetz erfolgt.

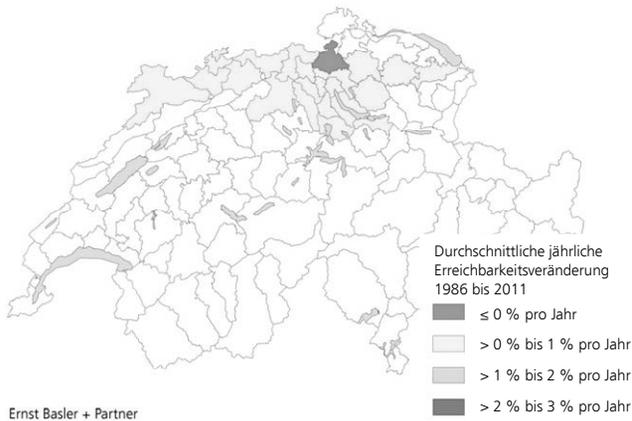


Abbildung 12:
Erreichbarkeitsentwicklung im
Untersuchungsraum A3
zwischen 1986 und 2011.
Quelle: eigene Berechnungen:

Neben der A3 Birrfeld-Frick haben folgende Infrastrukturmassnahmen einen nachweisbaren Einfluss auf die Erreichbarkeit der 24 MS-Regionen gezeigt.

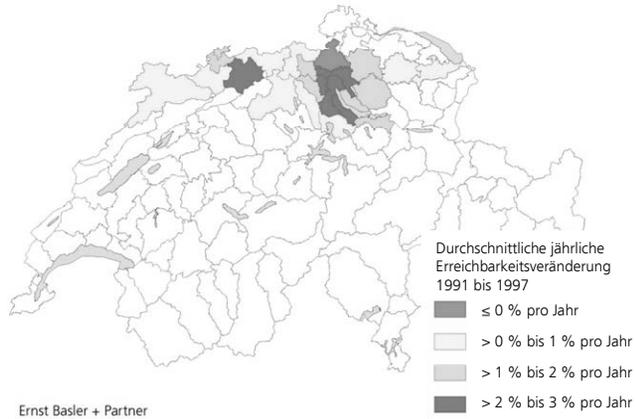
Infrastrukturmassnahmen mit
Einfluss

- Westumfahrung Zürich A4 (wirksam 2011 zu 2005)
- Laufentalstrasse Basel-Delémont mit neuem Entlastungstunnel bei Laufen (wirksam 2005 zu 1997)
- 1. Abschnitt Westumfahrung Zürich (wirksam 1991 zu 1986)
- 1. Autobahndurchfahrt St.Gallen (wirksam 1991 zu 1986)

Das A3-Teilstück Birrfeld-Frick wurde im Jahr 1996 dem Verkehr übergeben. Im analytischen Zeitraum 1991 bis 1997 wurden keine weiteren Infrastrukturmassnahmen identifiziert, welche einen deutlich spürbaren Einfluss auf die Erreichbarkeit ausüben. Mit der durchgehenden A3 Basel-Frick hat sich die Erreichbarkeit wie in Abbildung 13 zwischen 1991 und 1997 entwickelt.

Eröffnungszeitraum 1991 bis
1997

Abbildung 13:
Erreichbarkeitsentwicklung im
Untersuchungsraum A3
zwischen 1991 und 1997.
Quelle: eigene Berechnungen



Lückenschluss mit Wirkung als
Transitroute

Die räumliche Verteilung der Wachstumsraten zeigt die hohe Bedeutung des A3-Lückenschlusses für die Agglomerationen Basel und Zürich. Damit entspricht die Wirkung der Logik und den Argumentationen, welche dem Bau der A3 hinterlegt wurden. Diese wurde als Entlastungroute für die Städte Brugg und Baden und als Transitroute ausgelegt. Sie war nicht auf die Verbesserung der Erreichbarkeit der durchfahrenen Regionen im Fricktal und im Raum Baden/Brugg ausgerichtet (mündliche Auskunft Kanton AG, August 2011).

Erreichbarkeitsverlust MS-Region
Bülach

Die Verschlechterung der Erreichbarkeit der MS-Region Bülach ist darauf zurückzuführen, dass im Jahr 1994 die Bahnverbindung Koblenz-Laufenburg am Rhein für den Personenverkehr eingestellt wurde. Dadurch entfiel die direkte Schnellzugsverbindung Winterthur–Bülach–Basel.

6.3.2 Erreichbarkeitsanalyse Bahn 2000 Mattstetten-Rothrist

Entwicklung Multimodale
Erreichbarkeit für
Untersuchungsraum Bahn 2000

In Abbildung 14 ist ersichtlich, wie sich für den Bahn 2000-Untersuchungsraum die regionale, multimodale Erreichbarkeit zwischen 1986 und 2011 entwickelt hat.

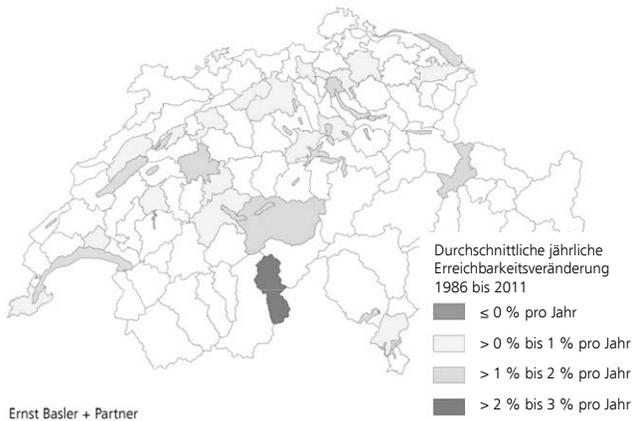


Abbildung 14:
Erreichbarkeitsentwicklung im
Untersuchungsraum Bahn 2000
zwischen 1986 und 2011.
Quelle: eigene Berechnungen

Bahnseitig sind die grössten Fortschritte durch die Einführung von Bahn 2000 und die Eröffnung des Streckenabschnitts Mattstetten-Rothrist erreicht worden. Alleine diese Massnahmen haben beispielweise zwischen Chur und Lausanne zu einer Fahrzeitverkürzung von 56 Minuten geführt. Vor Bahn 2000 haben bereits frühere Massnahmen sichtbare Erreichbarkeitsverbesserungen als auch Verschlechterungen herbeigeführt. Bahnseitig sind für die 24 untersuchten MS-Regionen die folgenden Punkte zu erwähnen:

- Anschlussverluste im Bahnhof Bern zwischen 1986 und 1991
- Taktverdichtungen 1997 zwischen Luzern und Solothurn

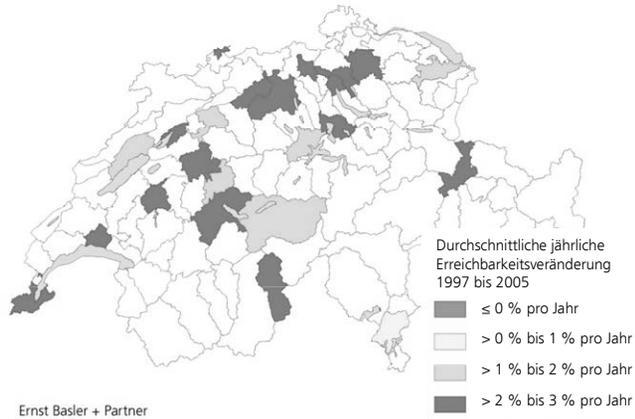
Als neue Entwicklung ist die Eröffnung des Lötschbergbasistunnel im Juni 2007 zu nennen. Hierbei führt die Zulaufstrecke für den nationalen und internationalen Personenverkehr auch über die Neubaustrecke Mattstetten-Rothrist. Der Lötschbergbasistunnel und Bahn 2000 Mattstetten-Rothrist potenzieren sich gegenseitig in der Wirkung auf die regionale Erreichbarkeit.

Die Abbildung 15 verdeutlicht, wie stark sich Bahn 2000 mit Mattstetten-Rothrist im Zeitraum der Eröffnung auf die Erreichbarkeit der Regionen ausgewirkt hat.

Mattstetten-Rothrist als
wichtigster bahnhaltiger
Entwicklungsbeitrag zwischen
1986 und 2011

Kumulierte Wirkung des
Lötschbergbasistunnels

Abbildung 15:
Erreichbarkeitsentwicklung im
Untersuchungsraum Bahn 2000
zwischen 1997 und 2005.
Quelle: eigene Berechnungen



6.4 Fazit

- Reisezeit und Bedienungshäufigkeiten sind Kriterien der Erreichbarkeitskennziffer
- Ermittelte Erreichbarkeitskennziffern drücken die Veränderung des Marktpotenzials einer Region im Untersuchungsraum aus. Das Marktpotenzial besteht aus der distanzgewichteten Erreichbarkeiten von Einwohnern und Arbeitsplätzen. Das Fallbeispiel A3 entspricht der systematischen Nationalstrassenplanung der 1960er Jahre, während dessen Bahn 2000 den systematischen Umbau mit Ergänzungen des deutlich älteren Eisenbahnnetzes bedeutet
- Die A3 Birrfeld-Frick wurde als Lückenschluss für eine Entlastung der Ortschaften geplant
- Die Strasse entfaltet Wirkung in einem zusammenhängenden Raum, während dessen Bahnlinien als Verbindungen von Zentren keine zusammenhängenden Wirkungsräume zeitigen
- Die ausgewählten Fallbeispiele haben gemäss Nachfrageanalyse nur eine geringe Bedeutung für ausländische, grenznahe NUTS2-Regionen

7 Analyse der Wirtschaftsentwicklung

7.1 Methoden und Daten

Zeitreihenanalyse

Die Längsschnittanalyse in dieser Studie ist methodisch so angelegt, dass Vergleiche angestellt werden, wie sich verschiedene Indikatoren in einem

festgesetzten Zeitraum entwickelt haben. Dabei wird eine analytische Sichtweise eingenommen, in welcher die zuvor errechnete Erreichbarkeit als unabhängiges Kriterium gilt. In Vergleich zur Erreichbarkeit werden Veränderungsdaten im Zeitablauf gesetzt, welche die regionale Wirtschaftsentwicklung abzubilden vermögen. Diese gilt per Annahme als sogenanntes abhängiges Kriterium.

Der Analyseansatz der Längsschnittanalyse orientiert sich in seinen Terminologien an der Regressionsrechnung der analytischen Statistik. Die Anwendung eines entsprechend stringenten quantitativen Untersuchungsansatzes erfordert eine genügend hohe Anzahl an Beobachtungen. Mit einem Betrachtungszeitraum von 25 Jahren und mit je 24 MS-Regionen liegen gemäss vorgenommener Überprüfung zu wenige Daten für eine verlässliche statistische Analyse vor. Die aufgebauten Regressionsmodelle wiesen zu hohe Variabilität bei geringer Erklärungskraft aus.

Keine analytische Statistik mittels Regressionsrechnung

Die vorliegende Längsschnittanalyse basiert auf Vergleichen von Entwicklungsverläufen, Streudiagrammen zwischen Veränderungsdaten von vermeintlich abhängiger Variable und unabhängiger Variable, auf kartografischen Darstellungen und auf einer Shift-Analyse.

Angewendete Methoden zur Längsschnittanalyse

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 eine gute Hilfestellung (ARE, 2007).

Qualitative Einschätzungen durch Experteninterviews

Im besonderen Fokus der regionalen Wirtschaftsentwicklung stehen die Beschäftigung, die regionale Bruttowertschöpfung und die regionale Entwicklung der Arbeitsproduktivität. Dabei ist die amtliche Statistik der Schweiz nur teilweise in der Lage, entsprechende Daten in regionaler Auflösung zur Verfügung zu stellen.

Fokus auf Beschäftigung, Bruttowertschöpfung und Arbeitsproduktivität

In regionaler und sektoraler Auflösung vorhanden sind die Beschäftigungsdaten aus den Eidgenössischen Betriebszählungen. Diese Zählung wird nicht jährlich durchgeführt, womit eine Zeitreihe nicht durchgehend gezeichnet werden kann. Mit Zeitabständen zwischen sechs und drei Jahren lassen sich genügend genau durchschnittliche jährliche Veränderungsdaten berechnen. Beschäftigungsdaten aus der Betriebszählung sind vorhanden für die Jahre 1985, 1991, 1995, 1998, 2001, 2005 und 2008 (www.bfs.admin.ch, Zugriff vom 14. September 2011). Im Gegensatz zur Beschäftigtenstatistik aus der Betriebszählung liefert die Schweizerische Arbeitskräfteerhebung SAKE jährliche Daten zu den Erwerbstätigen (www.bfs.admin.ch, Zugriff vom 14. September 2011). Diese werden nur auf Stufe der Grossregionen ausgewiesen, basierend auf einer proportionalen Zuteilung und nicht auf der Primärerhebung.

Beschäftigungs- und Erwerbstätigendaten

Regionale Bruttowertschöpfungsdaten werden weder durch das Bundesamt für Statistik noch durch kantonale statistische Ämter zur Verfügung gestellt. Aus zahlreichen regionalwirtschaftlichen Studien sowie aus syste-

Regionale Bruttowertschöpfung

matischen Monitorings privater Beratungsunternehmen und Forschungsstellen existieren jedoch regionale Wertschöpfungsdaten. Diese werden grösstenteils aus einer Vielzahl von amtlichen statistischen Daten zur Wirtschaftsstruktur sowie aus eigenen Datenbeständen in ökonomischen Modellen berechnet. Es liegen aber keine Datenbestände vor, welche umfassend für sämtliche MS-Regionen der Schweiz die erforderliche Zeitreihe 1986 bis 2011 enthalten.

Rekonstruktion von Zeitreihen
der regionalen
Bruttowertschöpfung

Im Zuge dieser Studie konnte kein ökonomisches Regressionsmodell zur Schätzung regionaler Wertschöpfungsdaten erstellt werden. Es wurden die Daten aus etlichen regionalwirtschaftlichen Studien und Monitorings über diverse Jahre hinweg zusammengetragen und auf Basis dieser Daten die regionale Entwicklung abgeschätzt (siehe Auflistung Anhang A1). Zwecks Einheitlichkeit der Berechnungen wurde primär auf Daten des Economic Research der Credit Suisse abgestellt. Partiiell wurden Ergänzungen aufgrund von BAK Basel Economics sowie weiteren Studien vorgenommen. Dennoch konnte nicht für sämtliche Regionen eine verlässliche, durchgängige Zeitreihe zwischen 1986 und 2011 rekonstruiert werden. Die genannten regionalen Wertschöpfungsdaten sind grösstenteils als monetäre oder indexierte Bruttowertschöpfung je Beschäftigter publiziert. Diese Verhältniszahl wird mit der regionalen Produktivität gleichgesetzt.

7.2 Beschäftigungsentwicklung

Konjunkturzyklen und
Strukturwandel

Zwischen 1985 und 2008 hat sich die Beschäftigung in den schweizerischen MS-Regionen unterschiedlich entwickelt. In den 27 Jahre umfassenden Zeitraum fallen mehr als ein Konjunkturzyklus und es hat teilweise ein tiefgreifender Strukturwandel stattgefunden (siehe auch Müller et al., 2005, Suter et al., 2011). Der Strukturwandel betrifft sowohl die Wirtschaftsstrukturen als auch in übergeordneter Ebene die räumliche Verteilung von wirtschaftlichen Aktivitäten und Bevölkerung im Raum und nach Raumtypen. Gerade vor diesem Hintergrund ist es von besonderem Interesse, ob sich ein signifikanter Einfluss von Erreichbarkeit auf die Beschäftigungsentwicklung feststellen lässt. Abbildung 16 und Abbildung 17 zeigen die Beschäftigungsentwicklung in dem Ausschnitt des Gesamtzeitraums, in welchem die untersuchten Infrastrukturmassnahmen wirksam wurden.

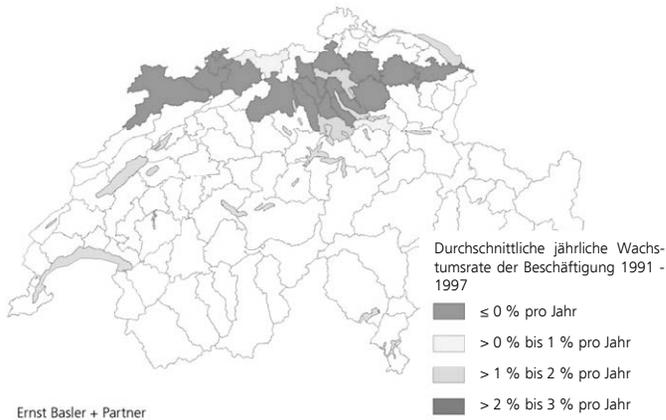


Abbildung 16: Regionale Beschäftigungsentwicklung im Zeitraum der Eröffnung A3 Birrfeld-Frick. Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf BFS, 2011b:

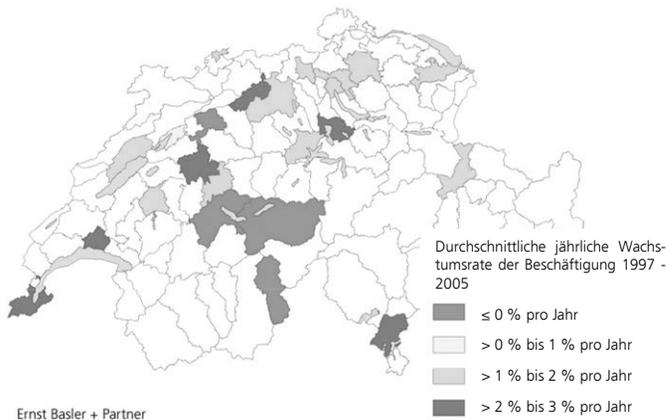


Abbildung 17: Regionale Beschäftigungsentwicklung im Zeitraum der Eröffnung von Bahn 2000 Mattstetten-Rothrist. Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf BFS, 2011b

Wie die Abbildung 16 zeigt, fiel die Eröffnung einer durchgehenden A3 zwischen Basel und Zürich in einen Zeitraum mit erheblichen Beschäftigungsverlusten. Stabilität und schwaches Wachstum zeigen ausschliesslich Regionen, welche in diesem Zeitraum eine zunehmende Bedeutung in der funktional-räumlichen Arbeitsteilung zwischen den Kernstädten Basel und Zürich und ihrem Umland erhalten haben. Das heisst, komparative Kostenvor- und -nachteile haben zu Diversifizierung und Spezialisierung geführt, welche zu einer räumlich wahrnehmbaren Arbeitsteilung zwischen Kernstadt und ihrem Umland als gemeinsame Agglomeration als auch zwischen verschiedenen Agglomerationen der Schweiz geführt hat.

Beschäftigungsabnahme zum Eröffnungszeitpunkt der durchgehenden A3

Wachstums und Rückgang im
Einführungszeitpunkt von Bahn
2000

Die Entwicklungsdynamik zum Zeitpunkt der Einführung von Bahn 2000 zeigt ein stärker differenziertes Bild. Die für Mattstetten-Rothrist nachfragestarken Zentren realisierten Beschäftigungswachstum. Zwei mittelstädtische Regionen im Mittelland haben trotz Erreichbarkeitsverbesserungen durch eine direkte Zulauf- respektive Abzweigstrecke zu Mattstetten-Rothrist in der Beschäftigungsentwicklung stagniert. Die ausgewählten Regionen im Berner Oberland und das Mattertal im Wallis tragen zu einer internationalen touristischen Nachfrage an den Querschnitt Mattstetten-Rothrist bei. Die Regionen haben im Zeitraum der Eröffnung Beschäftigung verloren. Allerdings lässt sich gerade die touristische, saisonal stark schwankende Beschäftigung im Zählverfahren der Betriebszählung nur bedingt als repräsentativ bezeichnen.

Langfristiges
Beschäftigungswachstum in den
meisten Regionen

In der Betrachtung über den gesamten Zeitraum (möglich mit die Beschäftigungsdaten zwischen den Jahren 1985 und 2008) war die Beschäftigungsentwicklung sowohl für Birrfeld-Frick als auch für Mattstetten-Rothrist in einer deutlichen Mehrheit der Regionen positiv. Verloren haben die Kernstadt von Basel sowie ausgewählte Regionen mit einem starken industriellen Strukturwandel und/oder spezifischen Ereignissen (beispielsweise Armee Reformen mit Beschäftigungsrückgang). Die Kernstadt von Zürich hat in der Langfristbetrachtung 1985 bis 2008 die Beschäftigung lediglich um durchschnittlich 0.1 Prozent pro Jahr erhöht.

Streudiagramme für
Erreichbarkeits- und
Beschäftigungsentwicklung

Abbildung 18 und Abbildung 19 zeigen die Erreichbarkeitsentwicklung und die Beschäftigungsentwicklung zwischen 1986 und 2011 respektive 1985 und 2008 mittels durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten in einem Streudiagramm. Die Erreichbarkeitsentwicklung ist auf der X-Achse dargestellt, die Y-Achse weist die Beschäftigungsentwicklung aus. Die Linien im Diagramm sind die Nulllinien betreffend positivem oder negativem Wachstum.

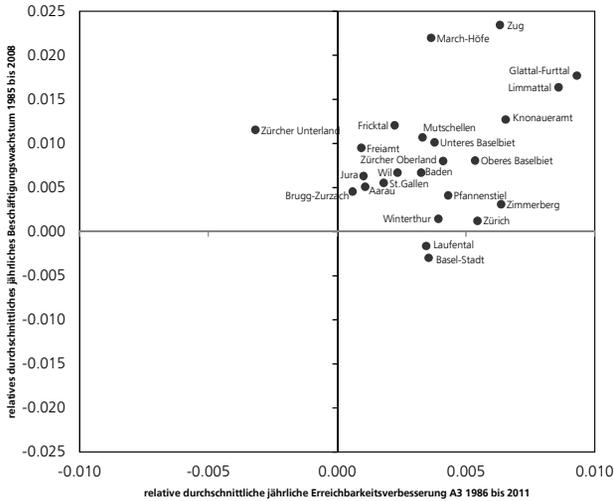


Abbildung 18: Streudiagramm zwischen langfristigem Beschäftigungswachstum und Erreichbarkeitszuwachs für A3 Birrfeld-Frick. Quelle: eigene Berechnungen:

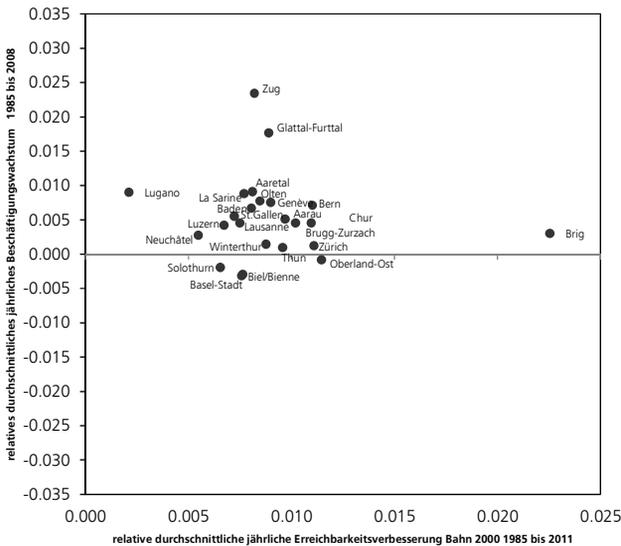


Abbildung 19: Streudiagramm zwischen langfristigem Beschäftigungswachstum und Erreichbarkeitszuwachs für Bahn 2000 Mattstetten-Rothrist. Quelle: eigene Berechnungen:

Während die Abbildung 18 zur A3 trotz etlichen stark abweichenden Regionen einen positiven Zusammenhang schwach erkennen lässt, findet sich in der Punktwolke zu Bahn 2000 in Abbildung 19 keine Systematik. Auch bei einer ausdifferenzierter Darstellung nach zweitem und drittem Wirtschaftssektor treten keine deutlicheren Zusammenhänge hervor (vergleiche in Anhang A3).

Keine eindeutigen Zusammenhänge in der Beschäftigungsentwicklung zu erkennen

Keine eindeutigen Zusammenhänge in der Bevölkerungsentwicklung zu erkennen	Ähnliche Bilder wie für die Beschäftigungsentwicklung zeigen sich auch für die Bevölkerungsentwicklung in den Untersuchungsräumen. Mit Ausnahme der städtischen MS-Regionen Bern und Basel-Stadt verzeichnen sämtliche untersuchten MS-Regionen im Zeitraum 1986 bis 2011 respektive 2008 Bevölkerungszuwachs. Ein Zusammenhang mit der Erreichbarkeitsverbesserung lässt sich nur schwach erkennen für die A3 Birrfeld-Frick, Bahn 2000 mit Mattstetten-Rothrist zeigt keine Systematik.
Bevölkerungswachstum mit positiven Effekten auf Beschäftigungswachstum	Positive Korrelationen zeigen sich hingegen zwischen Bevölkerung und Beschäftigung (siehe Anhang A3). Der Bevölkerungszuzug führt zu einem Nachfragewachstum in den persönlichen Dienstleistungen, dies führt regional zu zusätzlicher Beschäftigung. Erreichbarkeitsverbesserungen könnten sodann indirekt auf die Beschäftigungszunahme wirken, wenn diese wesentliche Treiber für die Bevölkerungsentwicklung sind.
Erreichbarkeit als Entwicklungsbeitrag im Rahmen unzähliger Standorteigenschaften	Wie der Zusammenhang Bevölkerung/Beschäftigung anzeigt, sind verschiedene Ursachen für Beschäftigungseffekte in Betracht zu ziehen. So ist kein monokausaler Zusammenhang zwischen Erreichbarkeit und Beschäftigungsentwicklung zu erwarten. Die Entwicklungen finden in einem Umfeld von bestehenden Standorteigenschaften statt, wobei Erreichbarkeit einen Entwicklungsbreitrag leisten kann. Eine Methode, um Beschäftigungsentwicklungen im Kontext des Standortwettbewerbs und unter grober Differenzierung von Entwicklungsursachen zu analysieren, besteht in der Shift-Analyse (Bathelt und Glückler, 2002).
Entwicklungsdynamik eines Teilraums an der Entwicklungsdynamik des Gesamttraums gemessen	Die Shift-Analyse basiert auf der Idee, dass die Entwicklung eines Teilraumes an jener des Gesamttraumes zu messen ist. In der vorliegenden Untersuchung sind die MS-Regionen die Teilräume, welche an der Entwicklung der Schweiz als Gesamttraum gemessen werden. Als üblichster Indikator für die Wirtschaftsentwicklung wird in der Shift-Analyse die Beschäftigung nach Branchen verwendet.
Formel für branchenübergreifender Regionalfaktor	Formal lässt sich die Shift-Analyse (unter Verwendung der Beschäftigung) wie folgt darstellen:
	$R = \frac{\frac{b_t}{b_0}}{\frac{B_t}{B_0}}$
	wobei: R = Regionalfaktor
	$b_{0,t}$ = Beschäftigte im Teilraum bzw. MS-Region zum Zeitpunkt 0 bzw. t
	$B_{0,t}$ = Beschäftigte im Gesamttraum bzw. in der Schweiz zum Zeitpunkt 0 bzw. t
R=1 für durchschnittliche Entwicklung	Stimmt das regionale Beschäftigungswachstum mit dem gesamtwirtschaftlichen überein, nimmt R den Wert 1 an. Werte für R kleiner als 1 deuten

auf wachstumshemmende, Werte grösser als 1 auf wachstumsfördernde Besonderheiten des Teilraums hin.

Die im Regionalfaktor R ausgedrückten Entwicklungsunterschiede lassen sich zurückführen auf unterschiedliche Branchenstrukturen wie auch auf unterschiedliche Standortfaktoren. Sind die umfangreichen Daten für die Regionen desaggregiert nach Branchen verfügbar, können sogenannte Struktur- und Standortfaktoren berechnet werden. Dabei wird eine hypothetische Entwicklung der einzelnen Regionen, ausgehend von den Beschäftigungsanteilen in der Ausgangslage und den nationalen Zuwachsraten, in den einzelnen Wirtschaftssektoren der effektiven Entwicklung gegenübergestellt.

Branchenstruktur und Standortfaktoren als Ursache zu identifizieren

Ein Strukturfaktor von eins bedeutet, dass die Wirtschaftsstrukturen des Teilraumes identisch mit denen des Gesamttraumes sind. Ist der Strukturfaktor niedriger als eins, verfügt ein Teilraum über überdurchschnittlich viele „Schrumpungsbranchen“. Bei einem Faktor grösser eins sind überdurchschnittlich viele „Wachstumsbranchen“ vorhanden.

Interpretation des Strukturfaktors

Interpretation des Standortfaktors

Die Standortfaktoren dürfen so interpretiert werden, dass bei einem Wert von eins der Teilraum keine speziellen Standorteinflüsse aufweist. Bei einem Standortfaktor tiefer eins machen sich wachstumshemmende Standortnachteile in der Beschäftigungsentwicklung bemerkbar. Liegt der Faktor über eins, so hat der Standort aufgrund von speziellen Eigenschaften ein Beschäftigungswachstum erfahren, welches nicht nur aufgrund des überdurchschnittlichen Vorhandenseins von Wachstumsbranchen zu erklären ist. Die Anwendung der Shift-Analyse für die desaggregierten Beschäftigungsdaten führt hinsichtlich Strukturen und Standorteigenschaften zu zwei zentralen Erkenntnissen.

Aufgrund der Wirtschaftsstrukturen und deren potenzielle Wachstums respektive Rückgangs hätte in den meisten der untersuchten MS-Regionen zwischen 1985 und 2008 das Beschäftigungswachstum weniger schnell stattfinden sollen. Die untersuchten Regionen heben sich gegenüber der gesamtschweizerischen Beschäftigungsentwicklung positiv ab.

Gebremster Beschäftigungsrückgang

Diese Beschäftigungsentwicklung wird in der Shift-Analyse auf Standortfaktoren von eins und grösser zurückgeführt. Der Standortfaktor umfasst Wachstums- respektive Schrumpfungseffekte, welche sich nicht aus den Wirtschaftsstrukturen in einem Ausgangszeitpunkt erklären lassen. Dieses rechnerische Residuum wird als die Summe aller wirkenden Standorteigenschaften interpretiert. Die Abbildung 20 und die

Standortfaktoren als die summierte Wirkung der Standorteigenschaften

Abbildung 21 zeigen, dass im Zeitraum der sprunghaften Erreichbarkeitsverbesserung mit wenigen Ausnahmen die untersuchten MS-Regionen Standortfaktoren von grösser eins ausweisen.

Abbildung 20: Standortfaktoren für den Untersuchungsraum A3 im Zeitraum 1991 bis 1998. Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf BFS, 2011b

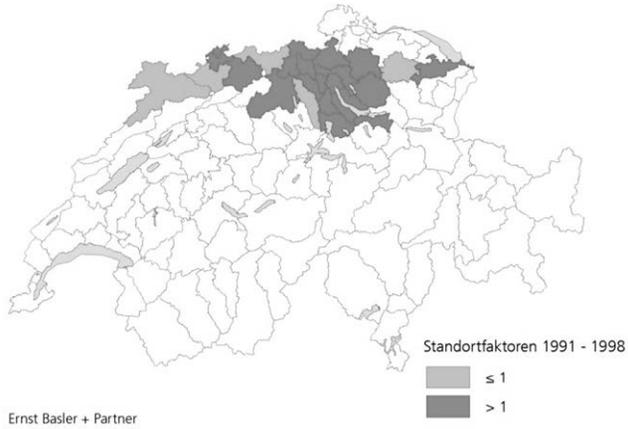
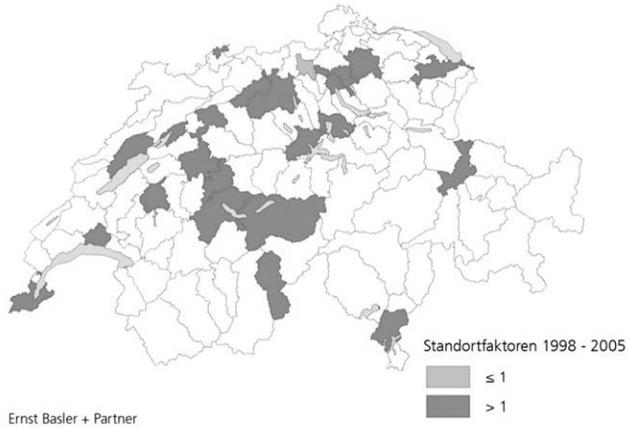


Abbildung 21: Standortfaktoren für den Untersuchungsraum Bahn 2000 im Zeitraum 1998 bis 2005. Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf BFS, 2011b



Ursache der Standortfaktoren

Die genaue Ursache der Standortfaktoren kann mit der angewandten, deskriptiv statistischen Methode nicht ermittelt werden. So sind zahlreiche parallele Entwicklungen wie Regulierungen, Steuerwettbewerb als auch die Eröffnung anderer Verkehrsinfrastruktur wie beispielsweise des Lötschbergbasistunnels usw. zu berücksichtigen. Ein Hinweis auf die Mitbedeutung der Erreichbarkeit ergibt sich daraus, dass in den vor- und nachgelagerten Zeiträumen viele Regionen Standortfaktoren von kleiner eins ausweisen und überdurchschnittliche Standortfaktoren sich stärker auf die Zentren konzentrieren.

7.3 Wertschöpfungsentwicklung und Produktivität

Zur Untersuchung der Wachstumswirkung von Erreichbarkeitsverbesserungen werden Wertschöpfung und Produktivität zusammengefasst analysiert. Im Fokus der Analyse steht die erzielte Bruttowertschöpfung je Beschäftigter. Das Ergebnis dieses Zahlenbruchs kann grundsätzlich durch zwei Entwicklungen beeinflusst werden. Die Region realisiert Wirtschaftswachstum durch Markterweiterungseffekte, wodurch die Bruttowertschöpfung (Zähler) grösser wird. Ebenso kann auch die Beschäftigung abnehmen (Nenner) und ein stabiles wirtschaftliches Ergebnis mit weniger Beschäftigten erreicht werden. Häufig fallen beide Entwicklungen in positiver Wirkung zusammen, da ein zunehmend effizienter werdender Arbeitskräfteeinsatz häufige Mitursache für erfolgreiche Markterweiterung und für Wirtschaftswachstum ist.

Ursache für
Produktivitätsentwicklungen

Die Nutzung von Verkehrsinfrastrukturen kann sowohl Markterweiterung als auch Effizienzgewinne herbeiführen. Eine Markterweiterung geschieht, wenn durch Verkehrswege zusätzliche Märkte erschlossen werden. Gleichzeitig erlauben Verkehrswege einen schnelleren und einfacheren Zugang zu Beschaffungsmärkten. Daraus ergeben sich Massenproduktionsvorteile und spezialisierter Vorleistungsbezug (Produktivitätsfortschritte), welche positiv auf die erzielte Wertschöpfung wirken.

Wertschöpfungseffekte durch
die Nutzung von
Verkehrsinfrastruktur

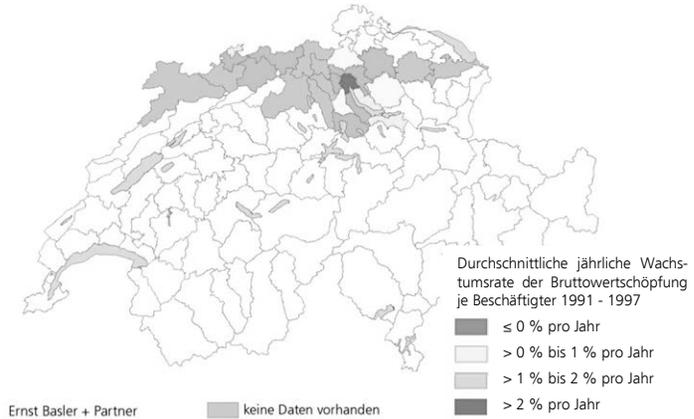
Die Entwicklung der Bruttowertschöpfung je Beschäftigter konnte nicht für alle MS-Regionen in den Untersuchungsräumen als analytisch verwertbare Zeitreihen rekonstruiert werden. Je länger zurück, desto schwieriger ist die Rekonstruktion von regionalen Daten zur Bruttowertschöpfung je Beschäftigter. Agglomerationsräume sind insgesamt besser durch bestehende Studien erfasst als periphere, wenig dynamische Wirtschaftsräume.

Schwierige Rekonstruktion von
regionalen
Wertschöpfungsdaten

Die Abbildung 22 zeigt das durchschnittliche regionale Wachstum der Wertschöpfung je Beschäftigter für 15 von 24 Regionen im Untersuchungsraum des A3-Streckenabschnitts Birrfeld-Frick. Es fällt auf, dass die Eröffnung des Teilstücks in einem Zeitraum mit dynamischem Produktivitätswachstum stattgefunden hat.

Autobahneröffnung im Zeitraum
mit Wachstum

Abbildung 22: Regionale Produktivitätsentwicklung (Bruttowertschöpfung je Beschäftigten) im Zeitraum der Eröffnung von der A3 Birrfeld-Frick. Quelle: Credit Suisse Economic Research, diverse Jahre, BAK Basel Economics, diverse Jahre, eigene Schätzungen



Markterweiterung und Effizienzgewinne vermutet

Das dynamische Wachstum der Produktivität dürfte sich als Kombination aus Markterweiterungseffekten und Effizienzgewinnen präsentieren. Denn im Betrachtungszeitraum hat die Beschäftigung grösstenteils abgenommen..

Systematischer Zusammenhang der Wachstumsraten

Werden die Wachstumsraten der Regionen in einem Streudiagramm in Bezug zu den durchschnittlichen jährlichen Erreichbarkeitsverbesserungen aufgetragen, so lässt sich ansatzweise ein systematischer Zusammenhang erkennen. In Abbildung 23 und noch deutlicher in Abbildung 24 lässt sich eine Gerade erkennen, welche eine kontinuierliche Steigung zwischen Erreichbarkeitsveränderung und Produktivitätszuwachs zeigt. Zwar verweisen die wenig ansteigenden Geraden auf niedrige Elastizitäten. Das heisst, die beobachteten Erreichbarkeitsveränderungen wirken sich nicht in extremer Ausprägung auf die Entwicklung der Produktivität aus. Im Gegensatz zu gleichen Abbildungen für die Beschäftigung (Abbildung 22) besteht eine geringere Streuung und es fehlen stark abweichende Ausreisswerte, welche den systematischen Zusammenhang in Abrede stellen.

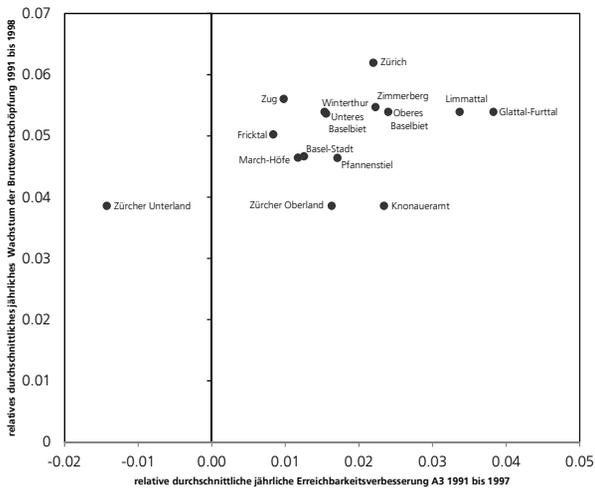
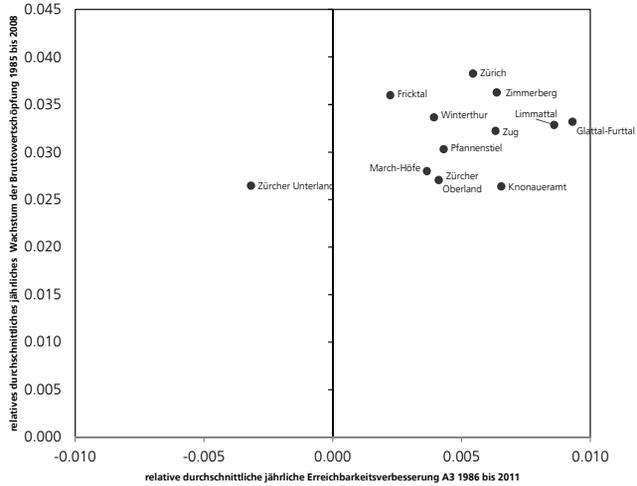


Abbildung 23: Streudiagramm zwischen Produktivitätswachstum und Erreichbarkeitszuwachs zwischen 1991 und 1997 für A3 Birmfeld-Frick. Quelle: eigene Berechnungen:

Auf der Abszisse ist die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate der Erreichbarkeit im jeweiligen Zeitraum abgetragen. Die Ordinate zeigt, unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Achsenskalierungen von Abbildung 23 und Abbildung 24, die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate, mit welcher sich die Bruttowertschöpfung je Beschäftigter verändert hat. Im Eröffnungszeitraum zeigen sich höhere Wachstumsraten sowohl für die Erreichbarkeit als auch für die Produktivität. Aus dem Gesamtbild kann ein systematischer Zusammenhang sowohl in Bezug der Wirkungsrichtung als auch über die temporäre Wirkung von Sprüngen in der Erreichbarkeitsverbesserung abgeleitet werden.

Eröffnungszeitraum mit allgemein höherer Wachstumsdynamik

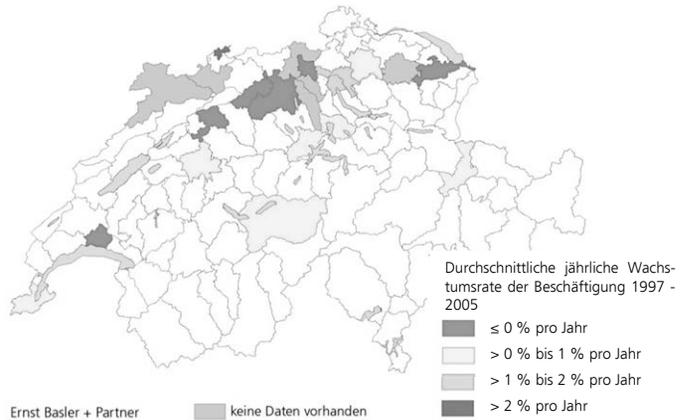
Abbildung 24: Streudiagramm zwischen Produktivitätswachstum und Erreichbarkeitszuwachs zwischen 1986 und 2008 für A3 Birrfeld-Frick. Quelle: eigene Berechnungen:



Rezessive Tendenzen im Eröffnungszeitraum Mattstetten-Rothrist

Die gleichen Auswertungen lassen sich auch für 19 von 24 MS-Regionen im Untersuchungsraum von Bahn 2000 Mattstetten-Rothrist vornehmen. Nach der Jahrtausendwende lassen sich in diesen MS-Regionen rezessive Tendenzen erkennen. Eine Mehrheit der Regionen hat an wirtschaftlicher Leistungskraft verloren oder stagniert bei Wachstumsraten von einem Prozent und tiefer.

Abbildung 25: Durchschnittliche jährliche Wachstumsraten der Bruttowertschöpfung je Beschäftigten zwischen 1997 und 2005 für Bahn 2000 Mattstetten-Rothrist. Quelle: Credit Suisse Economic Research, diverse Jahre, BAK Basel Economics, diverse Jahre, eigene Schätzungen



Im Gegensatz zur Produktivitätsentwicklung hat im gleichen Zeitraum die Beschäftigung höhere Wachstumsraten erreicht. Angenommen, die Beschäftigung wurde in Erwartung eines Wachstumspfad ausgebaut, so entsprach das tatsächlich eingetretene Wirtschaftswachstum nicht den Erwartungen. Für diesen Zeitraum mit geringem Wachstum bestehen teilweise Hinweise, dass Erreichbarkeitsverbesserungen als Element des Standortwettbewerbs eine deutliche Wirkung entfaltet haben. Wächst eine Region, so lässt sich eine deutlich differenzierende Wirkung durch die Erreichbarkeit ablesen. Die imaginär steile Gerade von links unten nach rechts oben durch die Punktwolke der wachsenden Regionen in Abbildung 26 vermittelt dieses Bild.

Beschäftigungswachstum bei Stagnation und Rezession

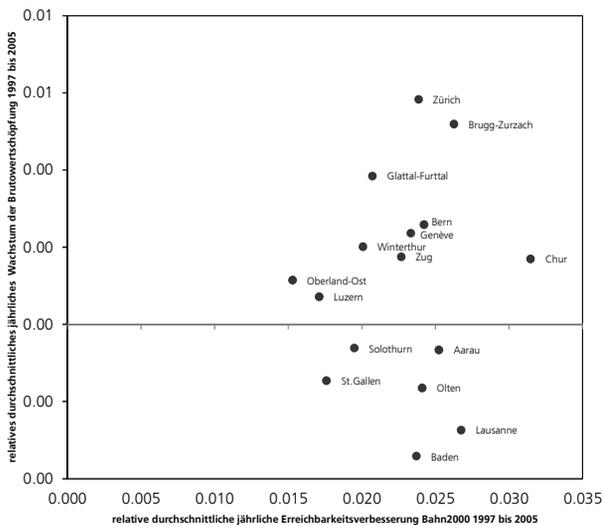


Abbildung 26: Streudiagramm zwischen Produktivitätswachstum und Erreichbarkeitszuwachs zwischen 1997 und 2005 für Bahn 2000 Mattstetten-Rothrist. Quelle: eigene Berechnungen:

In Abbildung 26 lassen sich, getrennt durch die Linie des wirtschaftlichen Nullwachstums, gegebenenfalls auch zwei Geraden eines systematischen Zusammenhangs ablesen. Im positiven Wachstumsbereich korreliert Wachstum und Erreichbarkeit positiv, die Gerade läuft steil von links unten nach rechts oben. Unterhalb des Nullwachstums ist ein gegenläufiger Zusammenhang denkbar: Einher mit verbesserter Erreichbarkeit geht der Verlust von wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit. Daraus liesse sich schliessen, dass Verkehrsinfrastruktur allgemeine Wachstumswirkungen verstärkt – positive wie negative.

Systematischer Zusammenhang in zwei unterschiedlichen Mustern denkbar

Erreichbarkeit und Markterweiterungseffekt sind Auswirkungen, welche im Standortwettbewerb der Regionen auch negative Wirkungen für eine Region entfalten können. So können Erreichbarkeitsverbesserungen beispielsweise einen bislang topografischen Distanzschutz reduzieren als

Negative Auswirkungen von Erreichbarkeitsverbesserungen

auch einen regionalen Arbeitsmarkt vermehrt in den Sog grösserer Zentren mit einer hohen Nachfrage nach qualifizierten Arbeitskräften führen. Ebenfalls kann eine Verbesserung der Erreichbarkeit negativ auf die regionale Wertschöpfung wirken, wenn die Regionen stark touristisch geprägt sind (Brunts et al 2008).

Ein Verifizierung über den Zeitraum 1985 bis 2008 ist aufgrund der nur spärlich vorhandenen Daten nicht möglich.

Hinweise auf räumliche und
wirtschaftsstrukturelle
Typisierung

Diese zwei Entwicklungsmuster weisen auf mögliche Differenzierungen in den Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen hin. Einerseits ist zu überprüfen, welche Bedeutung eine räumliche Typisierung und die geografische Lage gegenüber den grössten nationalen Zentren spielen könnten. So zeigen auch für die A3 die Zentren und eine Hand voll ausgewählter weiterer Regionen eine deutlich höhere Wachstumsdynamik. Für Bahn 2000 unterscheiden sich die Mittelzentren des Mittellandes von den grossen Wirtschaftszentren. Neben einer räumlichen Typisierung sollte auch in stärkerer Differenzierung überprüft werden, wie sich die regionalen Wirtschaftsstrukturen hierbei unterscheiden.

7.4 Analyse bei differenzierter Wirtschafts- und Raumstruktur

Differenzierung nach
Wirtschaftsstrukturen

Die Vornahme einer Differenzierung nach Wirtschaftsstrukturen lässt sich aufgrund der auf Branchen desaggregierten Beschäftigungsdaten vornehmen. In Anhang A3 sind entsprechende Streudiagramme dargestellt.

Tertiarisierung

Wie sich in den Streudiagrammen zeigt, führt eine Disaggregation nach zweitem und drittem Wirtschaftssektor nur zu wenigen zusätzlichen Erkenntnissen. In der Fallstudie zu Bahn 2000 zeigt sich vielmehr die allgemeine Tertiarisierung in hoher Deutlichkeit. Zwischen 1985 und 2008 ist die Beschäftigung in den Dienstleistungen in allen Regionen dynamischer gewachsen als in den industriellen und gewerblichen Tätigkeiten. In 21 von 24 MS-Regionen musste der zweite Sektor Beschäftigungsverluste hinnehmen.

Teilweise beschleunigter
Strukturwandel durch
Erreichbarkeit zu erkennen

Die Tertiarisierung betrifft alle untersuchten bzw. sämtliche 110 MS-Regionen der Schweiz. Aus den Analysen ergeben sich keine signifikanten Hinweise, dass Erreichbarkeitsveränderungen systematisch zu einem schnelleren Wachstum der Dienstleistungen beitragen. Im Vergleich hierzu fällt die Korrelation zwischen Erreichbarkeitsveränderung und Rückgang der sekundären Beschäftigung deutlicher aus.

Zunehmende Bedeutung der
Wissensökonomie

Im zunehmend globalisierten Standortwettbewerb wird für die Regionen in weit entwickelten Volkswirtschaften vermehrt von der Notwendigkeit einer starken Ausprägung der wissensintensiven Tätigkeiten ausgegangen (Brandt, 2008). Für die Regionen der Schweiz zeigen aktuelle Auswertungen, wie sich die Wirtschaftsstrukturen nach Raumtypen unterscheiden und dass in den dynamischen Agglomerationen eine höhere Dichte an

wertschöpfungsstarken Aktivitäten mit hohen Wissensanteilen bestehen (Suter et al., 2011).

Die Abbildung 27 bis Abbildung 30 tragen die Beschäftigungsentwicklung zwischen 1985 und 2008 für die High-Tech Branchen und die wissensintensiven Dienstleistungen zur Erreichbarkeitsverbesserung im Falle der beiden Infrastrukturmassnahmen an der A3 und für Bahn 2000 auf. Die Abgrenzung nach den Tätigkeiten basiert auf der Definition des BFS (www.bfs.admin.ch, Zugriff vom 15. September 2011). Veränderungen respektive Wachstum werden als durchschnittliche jährliche Wachstumsraten berechnet.

Streudiagramme Erreichbarkeit zu wissensintensiver Beschäftigung

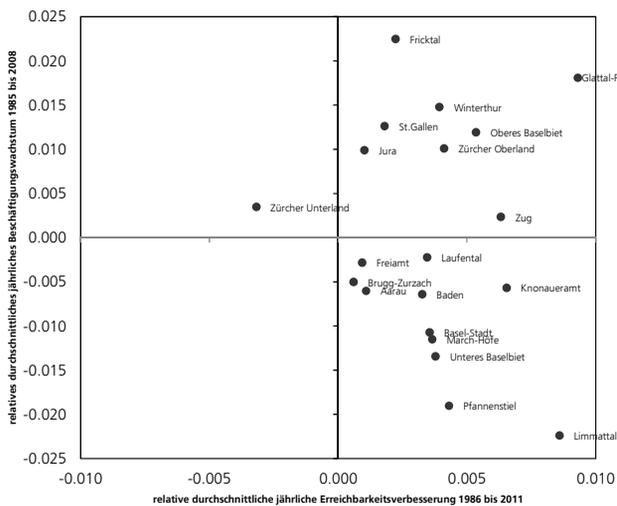


Abbildung 27: Erreichbarkeitsveränderung und Beschäftigungswachstum der High-Tech Branchen für A3 Birrfeld-Frick zwischen 1985 und 2008. Quelle: BFS, 2011 und eigene Berechnungen

Abbildung 28:
Erreichbarkeitsveränderung und
Beschäftigungswachstum der
wissensintensiven
Dienstleistungen für A3 Birrfeld-
Frick zwischen 1985 und 2008.
Quelle: BFS, 2011 und eigene
Berechnungen

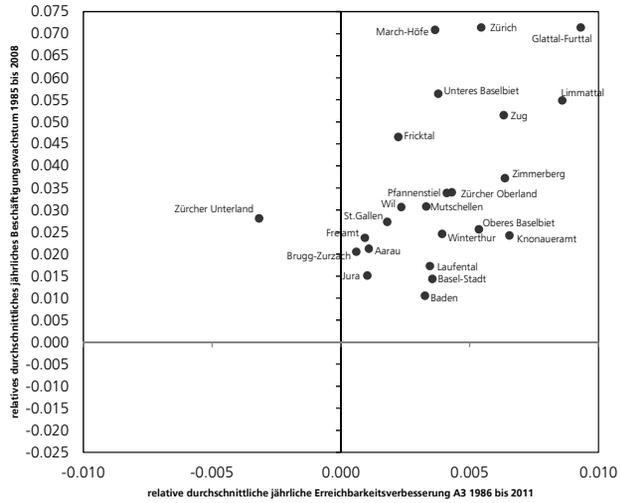
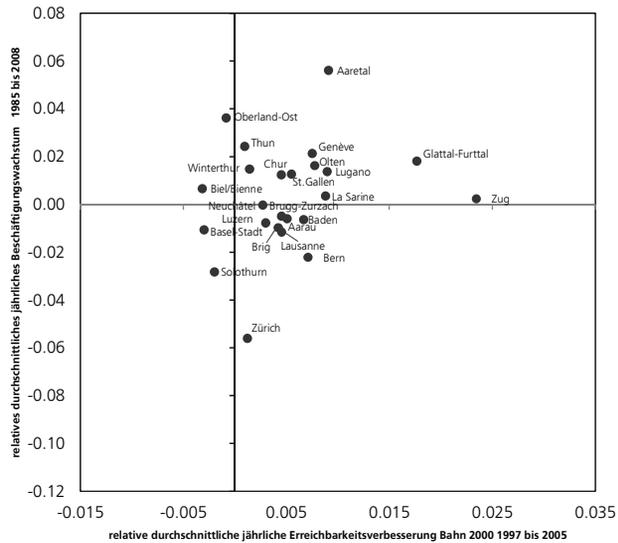


Abbildung 29:
Erreichbarkeitsveränderung und
Beschäftigungswachstum der
High-Tech Branchen für Bahn
2000 Mattstetten-Rothrist
zwischen 1985 und 2008.
Quelle: BFS, 2011 und eigene
Berechnungen:



den. In Bezug auf die wirtschaftliche Wachstumsdynamik würde Schaffhausen in der Abbildung 27 der High-Tech-Branchen zur A3 Birrfeld-Frick als wachstumsstärkste MS-Region gelten. Mit einem Wachstum von ebenfalls 2.7 Prozent für die wissensintensiven Dienstleistungen würde Schaffhausen mit einer für Bahn 2000 wenig bedeutsamen Bahnverbindung zu den wachstumsschwachen Regionen zählen. Durch die High-Tech-Unternehmen wird offensichtlich die Strassenerreichbarkeit sowie die hohe Flächenverfügbarkeit als auch die industrielle Tradition in Region und Arbeitsmarkt höher bewertet als die Erreichbarkeit mit dem öffentlichen Verkehr. Für wissensintensive Dienstleister stellt die schlechtere Erreichbarkeit gegenüber konkurrierenden Standorten offensichtlich einen Nachteil dar, dies obschon der Kanton Schaffhausen mittels einer gezielten Steuerpolitik sog. Business Controll Centers internationaler Grosskonzerne anziehen will (www.economy.sh, Zugriff vom 19. September 2011).

7.5 Qualitative Auswertungen zur Standortentwicklung

Fokussierung auf die Fallstudie
A3 und den Kanton Aargau

Für eine qualitative Ermittlung ausgewählter Aspekte der Standortentwicklung wurde eine Fokussierung auf den Untersuchungsraum der A3 Birrfeld-Frick vorgenommen. Dies ergibt sich aus pragmatischen Gründen, wie beispielsweise dem stärker zusammenhängenden Untersuchungsraum und die weitgreifende raum- und verkehrsplanerische Zuständigkeit durch einen einzelnen Kanton. So wurden ausgewählte Expertengespräche mit Verantwortungs- und Erfahrungsträger für Raum- und Verkehrsentwicklung im Kanton Aargau geführt.

Wirkung innerhalb von
multikausalen Wirkungskreisen

Die Expertengespräche heben die Wirkung von Erreichbarkeit und Standortentwicklung in einem multikausalen Wirkungsmodell hervor. Die Wirkungskreise vereinen physische (Flächenangebot, Infrastrukturangebote), nicht-physische (Regulierungen, Marktüberhitzung und Erwartungshaltungen) und psychologische Aspekte (Wirkungen von topografischen Barrieren) der Standortentwicklung in sich.

A3 als Lückenschluss im
nationalen und internationalen
Transitverkehr

Zentral für die qualitative Analyse der Standortentwicklung ist das Verständnis, welches im Ursprung der Infrastrukturmassnahme hinterlegt wurde. Im kantonalen und regionalen Planungsverständnis ist der Lückenschluss der A3 nicht aufgrund von Erreichbarkeitsnachteilen in den Untersuchungsregionen entstanden. Der Lückenschluss leistete einen zentralen Beitrag an das Nationalstrassennetz, welches die Zentren von nationaler Bedeutung mit schnellen Strassen verbinden will. Mit der A3 wurden keine grundlegenden Erreichbarkeitsprobleme eliminiert. Sämtliche Untersuchungsregionen hatten auch vor dem Lückenschluss starke Erreichbarkeitsbezüge zu den nächstgelegenen nationalen Zentren und dem Nationalstrassennetz.

Entlastung vom Transitverkehr
wertet Wohnlagen auf

Von der verbesserten Erreichbarkeit über die topografische Barriere der Jurahöhen zwischen Rhein und Aare wurden die bestehenden Funktionalräume nicht binnen wenigen Jahren komplett verändert. Die regionalen

Ausrichtungen auf die Zentren Zürich und Basel sowie kleinere Nebenzentren bleiben stabil. Der Jurakamm als „psychologische Barriere“ wird nicht durch eine Verkehrsinfrastruktur schnell und vollständig abgebaut.

Allerdings kann für das Fricktal eine stark wachsende Bedeutung als Wohnstandort im Zwischenraum der zwei bedeutsamen Arbeitsmärkte Basel und Zürich beobachtet werden. Nach Expertenmeinung ist hierfür die A3 ein zentraler Faktor. Die Entwicklung wurde indirekt durch die A3 Birrfeld-Frick angeschoben. Durch den Autobahn-Lückenschluss wurden die Dörfer des Fricktals sowie im Raum Brugg und Baden vom Verkehr entlastet. In der Folge haben gezielte Aufwertungen der Wohnverhältnisse stattgefunden. Erst in der Kombination von verbesserter Erreichbarkeit und attraktiven Wohnverhältnissen hat die Wachstumsdynamik als Wohnstandort eingesetzt. Die derzeit noch anhaltende Entwicklungsdynamik hat nach Experteneinschätzungen angefangen, als die Engpässe der A1 am Baregg beseitigt waren. Damit war eine staufreie Fahrt zwischen Basel und Zürich mit hoher Zuverlässigkeit gegeben. Mit genügend Flächenreserven hat das Bevölkerungswachstum dennoch nicht zu einer markanten Spekulation mit Wohnflächen geführt. Zwischen 1986 und 2010 hat die MS-Region Fricktal ein durchschnittliches jährliches Bevölkerungswachstum von 1.5 Prozent erfahren.

Wachsender Wohnstandort
Fricktal

An ausgewählten Standorten haben Gemeinden grossflächige Einzonungen von Industrie- und Gewerbeflächen vorgenommen. Gegenüber den kantonalen Entscheidungsträgern wurden die Einzonungen massgeblich mit den Erreichbarkeitsentwicklungen begründet. Vorgängig zur Eröffnung einer durchgehenden A3 Basel-Zürich haben nur ganz wenige ausgewählte Gemeinden reagiert. An weiteren Standorten ist erst allmählich ein Bewusstsein für die Erreichbarkeitsverbesserungen mit ihren Potenzialen und räumlichen Verteilungseffekten entstanden.

Schaffung von neuen Gewerbe-
und Industrieflächen

Südlich des Jura im Birrfeld waren die Entwicklungen stark nachfragegetrieben. Die Ebene des Birrfeld bietet Logistikunternehmen einen direkten Zugang sowohl zu A1 und A3 als auch auf Hauptstrasse und Bahngleis in Richtung Zentralschweiz. Weitere Autobahnkreuze wie A1/A2 Oftringen und A1/A4 Urdorf sind in kurzen Fahrdistanzen zu erreichen. Die hohe Nachfrage nach Logistikflächen erforderte eine Strategie, in welcher Gemeinden und Kanton gemeinsame Leitsätze und Prioritäten festsetzen. Diese sind gemäss Expertenangaben darauf angelegt, durch eine gezielte Auswahl unter der Nachfrage negative Externalitäten soweit möglich zu minimieren.

Logistikbetriebe im Birrfeld

7.6 Fazit

- Die Eröffnung der A3 Birrfeld-Frick fiel in einen Zeitraum mit allgemeinem Beschäftigungsrückgang, während zum Inbetriebnahmezeitpunkt von Bahn 2000 regional unterschiedlich sowohl Beschäftigungswachstum als auch -stagnation verzeichnet wurde

- Der Beschäftigungsrückgang war entgegen der strukturbedingten Entwicklung gebremst durch positiv wirkende Standorteigenschaften
- Das positiv mit Erreichbarkeit korrelierte Bevölkerungswachstum hat aufgrund zusätzlicher Dienstleistungsnachfrage die regionale Beschäftigungsentwicklung begünstigt
- Über längere Betrachtungszeiträume lassen sich Zusammenhänge zwischen Erreichbarkeitsverbesserung und Produktivität erkennen
- Positive Effekte zeigen sich insbesondere in dynamischen Regionen, in Agglomerationsräumen und bei überdurchschnittlichen Anteilen von wissensintensiven Dienstleistungen
- Erreichbarkeitsveränderungen tragen zu einem beschleunigten Strukturwandel hin zu zunehmender Wissensintensität bei, wobei insbesondere wissensintensive Dienstleistungen auf Erreichbarkeitsverbesserungen reagieren
- Erreichbarkeitsveränderungen tendieren dazu, allgemeine positive wie negative Wachstumswirkungen zu verstärken
- Wirkungen müssen innerhalb von multikausalen Wirkungsverflechtungen erklärt werden, wozu Raumqualitäten für Wirtschaft und Bevölkerung, Flächenverfügbarkeit, Regulierungen als auch psychologische Effekte und Planungsprämissen zählen

8 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen

Wohlfahrtsökonomische Kosten-
Nutzen-Analyse

In der Schweiz sind mehrere Verkehrsinfrastrukturprojekte von nationaler Bedeutung im Bau oder in Planung. Für die Beurteilung der Zweckmässigkeit neuer Verkehrsinfrastrukturen werden unter anderem Kosten-Nutzen-Analysen durchgeführt, die auf einer wohlfahrtsökonomischen Betrachtung basieren. Im Vordergrund stehen die Reisezeitgewinne der Verkehrsteilnehmer. Indirekte Effekte aus Erreichbarkeitsgewinnen werden allenfalls qualitativ berücksichtigt. Die vorliegende Untersuchung hat mittels zwei ausgeführten Verkehrsinfrastrukturprojekten einen starken Fokus auf die indirekten resp. gesamtwirtschaftlichen Wirkungen gelegt. Aus der Analyse können folgende Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen hinsichtlich der Wirkung von Verkehrsinfrastruktur als auch in Bezug auf adäquate Analysemethoden gezogen werden.

8.1 Verkehrsinfrastruktur und Wachstumspolitik

Nicht per se Wachstumseffekte

Wie die vorliegende Untersuchung anhand von zwei Fallbeispielen vorführt, führen Verkehrsinfrastrukturen nicht per se zu deutlich messbaren Wachs-

tumswirkungen im zeitlichen Längsschnitt. Insbesondere auf die Beschäftigung können keine oder nur minimale Effekte festgestellt werden. Sichtbare Entwicklungstendenzen zeigen sich hingegen für die regionale Produktivität, welche je nach geografischer Lage und Regionstyp sowohl zu- als auch abnehmen kann.

Im Falle des zentrenorientierten Eisenbahnnetzes von Bahn 2000 werden die dynamischsten Wirtschaftsräume der Schweiz miteinander verbunden. Diese Zentrumsregionen befinden sich in einem zunehmend internationalen Standortwettbewerb. Zentrale Wettbewerbsfaktoren sind die Wissensökonomie und die internationale Erreichbarkeit. Nationale Erreichbarkeit trägt mit stabilen Binnenmärkten und einer wettbewerbsfähigen, funktional-arbeitsteiligen Raumstruktur zur Stärkung bei. Diese Funktionen sind von hoher Wichtigkeit für die Wettbewerbsfähigkeit, führen jedoch nur marginal zu originären Wachstumsimpulsen.

Bahn 2000 für die funktional-arbeitsteilige Raumstruktur nützlich

Auch für den Autobahnabschnitt Birrfeld-Frick der A3 werden nur in eingeschränktem Umfang positive Wachstumseffekte registriert. Die Nutzung des untersuchten Streckenabschnitts lässt erkennen, dass sich Wirkungen viel stärker flächig in einen zusammenhängenden Wirkungsraum entfalten. In diesem Wirkungsraum sind unterschiedliche Regionstypen vertreten, welche sich in ihrer Reaktion auf die Erreichbarkeitseffekte wiederum leicht unterscheiden. Es sind demnach die Regionen in der nahen Agglomeration zu den nationalen Zentren Basel und Zürich, welche Produktivitätseffekte und Wachstum aufgrund der durchgehenden kurzen Autobahnverbindung Basel-Zürich realisieren.

Wirkung A3 als Transitroute auf Agglomerationsräume fokussiert

In diesen Agglomerationsräumen finden bei Erreichbarkeitsverbesserungen Entwicklungen statt, welche aufgrund von Knappheiten in den Zentren nicht stattfinden können. Neben der Entstehung von Arbeitsplätzen durch Unternehmensansiedlungen bedeutet dies auch ein Wachstum der Wohnbevölkerung bei zunehmendem Arbeitspendeln und wachsender, regionaler Dienstleistungsnachfrage.

Wachstum im Agglomerationsraum aufgrund Knappheit in den Zentren

Werden die Effekte durch Bahn 2000 und A3 auf das Wirtschaftswachstum zusammengefasst, so dürfen diese nicht als wachstumstreibend bezeichnet werden. Dennoch lassen sich positive Wachstumseffekte feststellen, welche in einer schwach direkten oder häufig indirekten Verbindung zu den Erreichbarkeitsentwicklungen stehen. Daraus ist zu schliessen, dass nationale Erreichbarkeiten sehr wohl eine Bedeutung spielen. Die Wirkung von funktional-räumlicher Arbeitsteilung verstärkt die Bedeutung als zentraler Wettbewerbsfaktor. Erreichbarkeit stellt hierfür eine notwendige, nicht aber einen hinreichende Bedingung dar.

Erreichbarkeit ist eine notwendige, nicht aber hinreichende Bedingung für Wirtschaftswachstum

Auf die beiden Fallbeispiele umgelegt kann dies bedeuten, dass die gebauten Verkehrsinfrastrukturen als Wachstumsnotwendigkeit ihren Beitrag geleistet haben, indem überhaupt weiteres Wachstum ermöglicht wurde. Wenn Erreichbarkeit als limitationaler Faktor gilt, kann hypothetisch angenommen werden, dass beispielsweise eine weitere Verzögerung des Lü-

Gehemmttes Wachstum ohne Verkehrsinfrastrukturausbau

ckenschluss an der A3 das Wachstum gehemmt hätte. Solche Effekte können in einer Ex-postpost-Untersuchungen aber nicht ermittelt werden. Hier können allenfalls Quervergleiche zu weitergehenden Kenntnissen führen.

Schnittstelle von Infrastruktur- und Wachstumspolitik

Ausgehend von der Prämisse, dass Verkehrsinfrastruktur eine notwendige nicht aber hinreichende Wachstumsbedingung ist, hat man Verkehrsinfrastruktur als eine zentrale Schnittstelle zwischen allgemeiner Wachstums- und allgemeiner Infrastrukturpolitik zu sehen. Erreichbarkeit gilt v.a. als limitierender Wettbewerbsfaktor. Verkehrsinfrastruktur sollte demnach nur in Wachstumsprogramme einfließen, wenn hierdurch nachweislich ein limitierender Faktor beseitigt wird und gehemmte Entwicklungskräfte angestossen werden.

8.2 Berücksichtigung von Produktivitätseffekten in der Infrastrukturpolitik

Stärkung Wachstumseffekte in der Infrastrukturpolitik

Seitens der Infrastrukturpolitik sind die wachstumspolitischen Beurteilungsaspekte verstärkt zu berücksichtigen. Auch wenn in dieser Untersuchung gezeigt wurde, dass Zusammenhänge zwischen indirekten Effekten und Erreichbarkeit im Längsschnitt nur schwierig erkennbar sind, in der Querschnittsanalyse zwischen Regionen lassen sich oftmals positive Effekte erkennen. Aufgrund der multifaktoriellen Einflüsse ist v.a. der Einfluss im Zeitablauf schwer nachweisbar.

Indirekte Wachstumseffekte für volkswirtschaftliche Projektbewertungen bedeutsam

Für eine einzelne Projektbewertung können diese gesamtwirtschaftlich geringen Wirkungen aber im Vergleich zum Investitionsvolumen eine grosse Bedeutung haben. Deshalb sollten in Kosten-Nutzen-Analysen indirekte Wachstumseffekte vermehrt berücksichtigt werden. Dafür sind standardisierte Verfahren zu entwickeln. Aus den vorliegenden Erkenntnissen ist hierbei zu berücksichtigen, dass

- Wertschöpfungseffekte räumliche Differenzierung, beispielsweise auf Stufe der MS-Regionen, zeigen
- Wertschöpfungseffekte nach Branchen und regionalen Wirtschaftsstrukturen differenziert anfallen
- bei räumlicher und wirtschaftsstruktureller Differenzierung eine multimodale Erreichbarkeit mit MIV und ÖV zu berücksichtigen ist

Umgang mit potenziellen und tatsächlichen Wachstumswirkungen

Im Zuge der vermehrten Berücksichtigung von indirekten Effekten in Kosten-Nutzen-Analysen ist auch zu überprüfen, wie mit Ex-ante Schätzungen zu potenziellen Wertschöpfungseffekten und den tatsächlichen Wertschöpfungseffekten umgegangen wird. Die eingangs kurz diskutierten Forschungsarbeiten basieren grösstenteils auf Potenzialschätzungen aufgrund von Querschnittsanalysen zwischen Regionen (siehe beispielsweise Bruns et al., 2008). Aus einer hohen Anzahl von Regionen und Beobachtungen werden Regressionsmodelle hergeleitet, welche zur Ex-ante Schätzung von Wachstumseffekten verwendet werden. Die so ausgewiesenen Wertschöp-

fungspotenziale zeigen substanzielles Wachstum an. In den Ex-post Auswertungen der Fallbeispiele sind im Längsschnitt hingegen Wachstumseffekte schwierig nachzuweisen.

Eine Ursache für abweichende Erkenntnisse aus Längsschnitt- und Querschnittsanalyse dürfte darin liegen, dass die Potenzialschätzungen die Effekte aus allen betrachteten Verkehrsrelationen summieren. Tatsächlich ist aber eine Vielzahl dieser Relationen unbedeutend, es finden zwischen den jeweiligen Regionen wenig bedeutende Wertschöpfungsflüsse statt. Zur realistischen Schätzung sind Methoden zu finden, die Wahrscheinlichkeiten für tatsächliche Wertschöpfungsflüsse mitberücksichtigen. Neue Forschungsarbeiten versuchten für die Wissensökonomie theoretische und empirische Fundamente für entsprechende Methoden zu setzen (Lüthi, 2011 / Thierstein et al., 2010), welche aber mit Bezug zu einzelne Verkehrsvorhaben weiter zu vertiefen sind.

Verkehrliche Relationen und Wahrscheinlichkeiten für Wertschöpfungsfluss zusammenbringen

8.3 Fazit

- Erreichbarkeit ist eine notwendige, nicht aber hinreichende Bedingung für Wirtschaftswachstums
- Im Zuge von funktional-räumlicher Arbeitsteilung, insbesondere zwischen Zentrumsregionen mit Knappheiten und Agglomeration, trägt Verkehrsinfrastruktur zur regionaler Wettbewerbsfähigkeit bei
- Verkehrsinfrastruktur ist an der Schnittstelle zwischen Infrastruktur- und Wachstumspolitik zu beurteilen, wozu vermehrt Wachstumsschätzungen und indirekte Effekte in die Infrastrukturbewertungen einfließen sollten

Literatur

- Axhausen, K.W., Fröhlich, P., Tschopp, M. und Keller, P. (2005): Zeitkarten, Erreichbarkeiten und Verkehrspolitik. Kapitel 1 in: Zeitkarten Schweiz 1950 bis 2000. Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich.
- Barabas, G., Kitlinski, T., Schmidt, Ch., Schmidt, T., Siemers, L. (2010): Verkehrsinfrastrukturinvestitionen – Wachstumsaspekte im Rahmen einer gestaltenden Finanzpolitik. Forschungsprojekt im Auftrag des Bundesministeriums der Finanzen. Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung RWI (Hrsg.), Essen.
- Bathelt, J. und Glückler, J. (2002): Wirtschaftsgeographie. Ökonomische Beziehungen in räumlicher Perspektive. UTB für Wissenschaft, Stuttgart.
- Brandt, A. (2008): Regionaler Strukturwandel in der Wissensökonomie. In: RegionPol, Zeitschrift für Regionalwirtschaft, 1/2008, Norddeutsche Landesbank.
- Bruns, F. und Buser, B. (2011): Kosten und Nutzen von grossen Verkehrsinfrastrukturprojekten. In: Die Volkswirtschaft, 10-2011, Staatssekretariat für Wirtschaft, Bern.
- Bruns, F., Cerwenka, P., Chaumet, R. und Haller, R. (2008): Berücksichtigung von erreichbarkeitsbedingten Veränderungen der Wertschöpfung in Kosten-Nutzen-Analysen, IVS-Schriften Band 30 der TU Wien, Wien.
- Bruns, F., Kern, P. und Abegg, C. (2008b): Wie weiter mit dem Verkehr? Strategien zur Verbesserung der Zürcher Mobilität, Hrsg. Zürcher Kantonalbank. Langfassung. Zürich.

- Bundesamt für Raumentwicklung ARE (2003): Räumliche Auswirkungen der Verkehrsinfrastrukturen. Lernen aus der Vergangenheit. Bern.
- Bundesamt für Raumentwicklung ARE (2007): Räumliche Auswirkungen der Verkehrsinfrastrukturen. Synthesebericht. Bern.
- Bundesamt für Raumentwicklung ARE (2011): Nationales Personenverkehrsmodell. Bern.
- Bundesamt für Raumentwicklung ARE. (2010). Produkteliste für das nationale Personenverkehrsmodell (NPVM). Online im internet: WWW: <http://www.are.admin.ch/dienstleistungen/00906/02090/index.html?lang=de>
- Bundesamt für Statistik BfS (2011a): Schätzung einer Input-Output-Tabelle der Schweiz 2008. Neuchâtel.
- Bundesamt für Statistik BfS (2011b): Eidgenössische Betriebszählungen (Jahre 1985/1991/1995/1998/2001/2005/2008). Neuchâtel.
- Bundesamt für Strassen ASTRA (2006): Nachhaltigkeitsindikatoren für Strasseninfrastrukturprojekte, <http://www.astra.admin.ch/dienstleistungen/00129/00183/00187/index.html?lang=de>
- Bundesamt für Strassen ASTRA (2010): Nachhaltigkeitsindikatoren für Strasseninfrastrukturprojekte (Handbuch eNISTRA). Bern.
- Bundesamt für Verkehr BAV (2007) : Nachhaltigkeitsindikatoren für Bahninfrastrukturprojekte. Bern.
- Bundesamt für Verkehr BAV (2009): Nachhaltigkeitsindikatoren für Bahninfrastrukturprojekte, Zürich/Bern, 2009 (eNIBA). Bern
- Bundesamt für Verkehr BAV (2011): Zukünftige Entwicklung der Bahninfrastruktur (ZEB). Standbericht 2010. Bern.

- Buser, B. (2005): Regionale Wirtschaftskreisläufe und regionale Wachstumspolitik. Regionalpolitische Prioritäten für unterschiedliche Regionen im Schweizer Alpenraum auf Basis regionaler Input-Output-Tabellen. Shaker Verlag, ETH-Diss. Nr. 15'924, Zürich.
- Ernst Basler + Partner (2005): Berücksichtigung von Erreichbarkeitsbedingten Veränderungen der Wertschöpfung in Kosten-Nutzen-Analysen (Bewertung der Standortgunst). Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, Wien.
- Graham, D.J., Gibbons S., Martin, R. (2009): Transportinvestment and the Distance Decay of Agglomeration Benefits. In: Centre of Transport Studies 01 / 2009. Imperial College London, London.
- Holub, H.-W. und Schnabl, H. (1994): Input-Output-Rechnung: Input-Output-Tabellen. 3. Auflage, Lehr- und Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Oldenbourg, München.
- Hoppe, M. (2009): Kanton Aargau. Verkehrsinfrastruktur und ihre Auswirkungen. Credit Suisse Economic Research (Hrsg.), Zürich.
- Kanton Aargau, Departement Bau, Verkehr und Umwelt (2008): Monitoring Verkehrsanlagen Aargau. A3: 10 Jahre danach. Aarau.
- Lüthi, S. (2011): Interlocking firm networks and emerging mega-city regions. The relational geography of the knowledge economy in Germany. PhD Thesis, Technical University of Munich.
- Meier, E., Berg, W., Laube, R. (1999): Autobahnzusammenschluss der A3. Auswirkungen der Bözberg-Autobahn auf das Verkehrsgeschehen. In: strasse und verkehr, 8 / 1999, S. 277 – 282.
- Müller, A., Cretegnny, L. und Oleschak, R. (2005): Strukturwandel - Ursachen, Wirkungen und Entwicklungen. Analyse des Strukturwandels in der Schweiz zwischen 1990 und 2001 mit einem allgemeinen

- Gleichgewichtsmodell. Studie im Auftrag des Staatssekretariats für Wirtschaft, Strukturberichterstattung Nr. 29, Bern.
- Neff, M. (2007): Strukturwandel im Bau. Ende in Sicht? In: Bauwirtschafts-
spiegel, Nr. 119, März 2007.
- Neue Zürcher Zeitung (1996): Die Bözberg-Autobahn, eine Leistung für die
Eidgenossenschaft. Eröffnung der N3 als Meilenstein. Sonderbeila-
ge in der Ausgabe vom 17. Oktober 1996, Zürich.
- Schips, B., Hartwig J. (2005): Wachstumswirkungen und Rentabilität von
Verkehrsinfrastrukturinvestitionen. Stand der Forschung und wirt-
schaftspolitische Schlussfolgerungen für die Schweiz. Konjunktur-
forschungsstelle ETH Zürich KOF (Hrsg.), Zürich.
- Schürmann, C., Spiekermann, K. (2011): Räumliche Wirkungen von Ver-
kehrsprojekten. Ex post Analysen im stadtrationalen Kontext. In:
BBSR-Online-Publikationen 02 / 2011. Bundesinstitut für Bau-,
Stadt- und Raumforschung BBSR im Bundesamt für Bauwesen und
Raumordnung BBR, Bonn.
- Schweizerische Bundesbahnen (2011): Bahn 2000 im Wandel der Zeit. On-
linedokumentation auf www.sbb.ch, Zugriff vom 22. März 2011.
- Sommer, H., Marti, M., Maggi, R. (2006): Die Nutzen des Verkehrs. Teilpro-
jekt 3. Erreichbarkeit und regionalwirtschaftliche Entwicklung. Bun-
desamt für Raumentwicklung (Hrsg.), Bundesamt für Strassen
(Hrsg.), Ecoplan, Istitute di Ricerche Economiche, Bern, Altdorf,
Lugano.
- Sommer, H., Walter, F., Widmer, P., Buhl, T. (2006): Wirkungsketten Ver-
kehr – Wirtschaft. Forschungsauftrag auf Antrag der Vereinigung
Schweizerischer Verkehrsingenieure. ASTRA (Hrsg.), Ecoplan, Bü-
ro Widmer, Bern, Altdorf, Frauenfeld.

- Suter, S., Werner, S. und Bertschy, K. (2011): Die regionalwirtschaftliche Entwicklung in der Schweiz. Analyse der Wirtschaftsbranchen nach Raumtypen. Regiosuisse, Brig.
- Thierstein, A. und Bentlage, M. (2010): Korrelation zwischen Interlock connectivity und der Erreichbarkeit durch den Luftverkehr, Straße und Schiene. Arbeitspapier. Lehrstuhl für Raumentwicklung, Technische Universität München.
- Thierstein, A., Goebel, V. und Lüthi, S. (2007): Standortverflechtungen der Metropolregion München. Über Konnektivität in der Wissensökonomie. München: Lehrstuhl für Raumentwicklung, TU München.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht der direkten und indirekten Effekte aus dem Bau und der Nutzung von Verkehrsinfrastrukturen.....	4
Abbildung 2: Karte Autobahnabschnitt Birrfeld-Frick der A3	10
Abbildung 3: Verlauf der Neubaustrecke Mattstetten-Rothrist.....	12
Abbildung 4: Schematische Darstellung einer Input-Output-Tabelle.....	17
Abbildung 5: Barwert 2010 von Gesamtinvestitionen und Wertschöpfungseffekt	19
Abbildung 6: Wertschöpfungseffekt der Betriebs- und Unterhaltskosten ..	22
Abbildung 7: Erreichbarkeitsgebirge MIV 1950-2000 (ohne Logarithmierung).....	24
Abbildung 8: Erreichbarkeitsgebirge ÖV 1950-2000 (ohne Logarithmierung).....	25
Abbildung 9: Schema zur Ermittlung der regionalen Erreichbarkeitskennziffern	27
Abbildung 10: Untersuchungsräume A3 Birrfeld-Frick aufgrund der Verkehrsnachfrage 2005 an einem durchschnittlichen Werktag.	29
Abbildung 11: Untersuchungsräume Bahn 2000 Mattstetten-Rothrist aufgrund der Verkehrsnachfrage 2005 an einem durchschnittlichen Werktag.....	30
Abbildung 12: Erreichbarkeitsentwicklung im Untersuchungsraum A3 zwischen 1986 und 2011	33
Abbildung 13: Erreichbarkeitsentwicklung im Untersuchungsraum A3 zwischen 1991 und 1997	34
Abbildung 14: Erreichbarkeitsentwicklung im Untersuchungsraum Bahn 2000 zwischen 1986 und 2011	35
Abbildung 15: Erreichbarkeitsentwicklung im Untersuchungsraum Bahn 2000 zwischen 2001 und 2005	36
Abbildung 16: Regionale Beschäftigungsentwicklung im Zeitraum der Eröffnung A3 Birrfeld-Frick	39
Abbildung 17: Regionale Beschäftigungsentwicklung im Zeitraum der Eröffnung von Bahn 2000 Mattstetten-Rothrist	39
Abbildung 18: Standortfaktoren für den Untersuchungsraum A3 im Zeitraum 1991 bis 1998	44
Abbildung 19: Standortfaktoren für den Untersuchungsraum Bahn 2000 im Zeitraum 1998 bis 2005.....	44

Abbildung 20: Regionale Produktivitätsentwicklung (Bruttowertschöpfung je Beschäftigten) im Zeitraum der Eröffnung von der A3 Birrfeld-Frick	46
Abbildung 21: Streudiagramm zwischen Produktivitätswachstum und Erreichbarkeitszuwachs zwischen 1991 und 1997 für A3 Birrfeld-Frick	47
Abbildung 22: Streudiagramm zwischen Produktivitätswachstum und Erreichbarkeitszuwachs zwischen 1986 und 2008 für A3 Birrfeld-Frick	48
Abbildung 23: Durchschnittliche jährliche Wachstumsraten der Bruttowertschöpfung je Beschäftigten zwischen 2001 und 2005 für Bahn 2000 Mattstetten-Rothrist	48
Abbildung 24: Streudiagramm zwischen Produktivitätswachstum und Erreichbarkeitszuwachs zwischen 2001 und 2005 für Bahn 2000 Mattstetten-Rothrist	49
Abbildung 25: Erreichbarkeitsveränderung und Beschäftigungswachstum der High-Tech Branchen für A3 Birrfeld-Frick zwischen 1985 und 2008	51
Abbildung 26: Erreichbarkeitsveränderung und Beschäftigungswachstum der wissensintensiven Dienstleistungen für A3 Birrfeld-Frick zwischen 1985 und 2008	52
Abbildung 27: Erreichbarkeitsveränderung und Beschäftigungswachstum der High-Tech Branchen für Bahn 2000 Mattstetten-Rothrist zwischen 1985 und 2008	52
Abbildung 28: Erreichbarkeitsveränderung und Beschäftigungswachstum der wissensintensiven Dienstleistungen für Bahn 2000 Mattstetten-Rothrist zwischen 1985 und 2008	53

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Investitionsausgaben A3 Birrfeld – Frick nach Sachgebietsgruppen	11
Tabelle 2: Investitionsausgaben Mattstetten – Rothrist nach Sachgebietsgruppen	14
Tabelle 3 Studien der Credit Suisse	3
Tabelle 4: Studien weiterer Herausgeber	4

A1 Untersuchungsräume

A3 Birrfeld-Frick

Code	MS-Region
1	Zürich
2	Glattal-Furttal
3	Limmattal
4	Knouneramt
5	Zimmerberg
6	Pfannenstiel
7	Zürcher Oberland
8	Winterthur
10	Zürcher Unterland
25	Laufental
33	March-Höfe
38	Zug
47	Basel-Stadt
48	Unteres Baselbiet
49	Oberes Baselbiet
53	St. Gallen
59	Wil
70	Aarau
71	Brugg-Zurzach
72	Baden
73	Mutschellen
74	Freiamt
75	Fricktal
106	Jura

Bahn 2000 Mattstetten-Rothrist

Code	MS-Region
1	Zürich
2	Glattal-Furttal
8	Winterthur
11	Bern
13	Biel/Bienne
18	Aaretal
20	Thun
20	Brugg-Zurzach
23	Oberland-Ost
26	Luzern
38	Zug
39	La Sarine
44	Olten
46	Solothurn
47	Basel-Stadt
53	St.Gallen
60	Chur
70	Aarau
72	Baden
82	Lugano
84	Lausanne
95	Brig
102	Neuchâtel
105	Genève

A2 Verwendete regionalwirtschaftliche Studien mit Bruttowertschöpfungszahlen

Studien der Credit Suisse

Herausgeber/Autor	Titel	Jahr
Credit Suisse Economic & Policy Consulting	Westschweiz Struktur und Perspektiven	2004
Credit Suisse Economic & Policy Consulting	Wirtschaftsraum Basel Struktur und Perspektiven	2004
Credit Suisse Economic & Policy Consulting	Wirtschaftsstandort Zürich Struktur und Perspektiven	2004
Credit Suisse Economic Research	Region Biel/Seeland – Struktur und Perspektiven (Swiss Issues Regionen)	2005
Credit Suisse Economic Research	Der Grossraum Bern Struktur und Perspektiven (Swiss Issues Regionen)	2006
Credit Suisse Economic Research	Die Region Interlaken auf einen Blick (Swiss Issues Regionen)	2006
Credit Suisse Economic Research	Standortstudie Furttal (Swiss Issues Regionen)	2006
Credit Suisse Economic Research	Metropolitanraum Genf/Montreux (Swiss Issues Regionen)	2008
Credit Suisse Economic Research	Der Kanton Glarus Struktur und Perspektiven (Swiss Issues Regionen)	2009
Credit Suisse Economic Research	Der Kanton Jura Struktur und Perspektiven (Swiss Issues Regionen)	2010
Credit Suisse Economic Research	Der Kanton Neuenburg Struktur und Perspektiven (Swiss Issues Regionen)	2010
Credit Suisse Economic Research	Der Kanton Waadt Struktur und Perspektiven (Swiss Issues Regionen)	2010

Credit Suisse Economic Research	Der Standort Uster auf einen Blick (Swiss Issues Regionen)	2010
Credit Suisse Economic Research	Die Region Nyon auf einen Blick (Swiss Issues Regionen)	2010
Credit Suisse Economic Research	Der Kanton Aargau im wirtschaftlichen Strukturwandel	2010
Credit Suisse Economic Research	Der Wirtschaftsraum Zug Struktur und Perspektiven (Swiss Issues Regionen)	2011
Credit Suisse Economic Research	Die Region Limmattal auf einen Blick (Swiss Issues Regionen)	2011

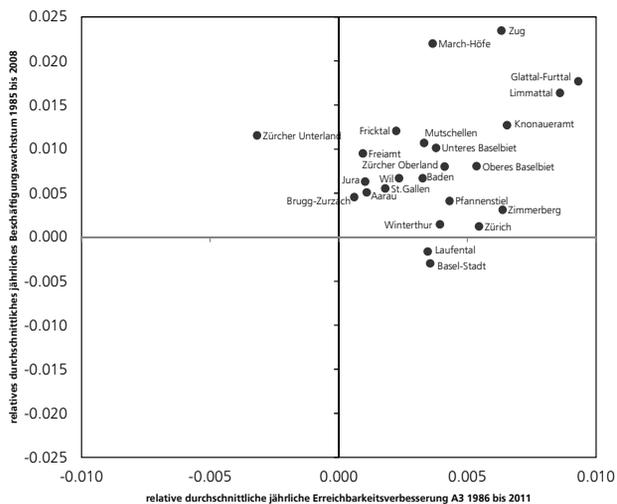
Studien weiterer Herausgeber

Herausgeber/Autor	Titel	Jahr
CREMA (Prof. René L. Frey)	Regionale Disparitäten: Von der Analyse zur Politik	2004
Stiftung Greater Zurich Area Standortmarketing	Standortmonitoring Wirtschaftsraum Zürich 2004	2004
BAK Basel Economics	MARS – Monitoring the Alpine Regions' Sustainability	2005
Zürcher Kantonalbank	Wertschöpfung im Kanton Zürich	2006
Stiftung Greater Zurich Area Standortmarketing	Standortmonitoring Wirtschaftsraum Zürich 2008	2008
Stiftung Greater Zurich Area Standortmarketing	Standortmonitoring Wirtschaftsraum Zürich 2009	2009
BAK Basel Economics	Wertschöpfung im Kanton Graubünden	2010
Volkswirtschaftsdirektion des Kantons Zürich Amt für Wirtschaft und Arbeit	Finanzplatz Zürich 2010	2010

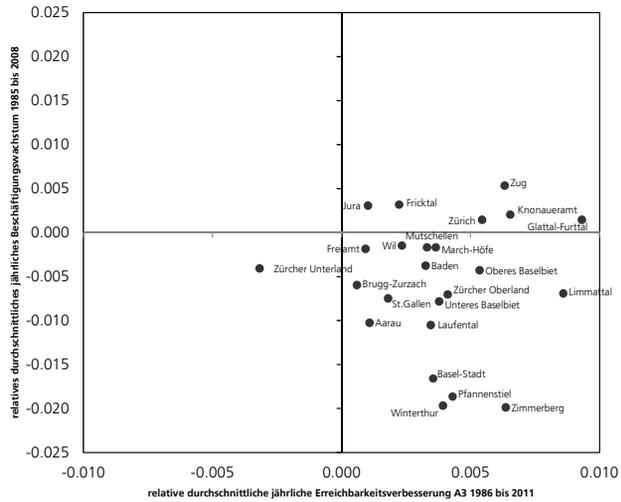
A3 Streudiagramme: Beschäftigungs-, Bevölkerungs- und Produktivitätsentwicklung im Vergleich zur Erreichbarkeitsentwicklung

A3 Birrfeld-Frick 1986 bis 2008

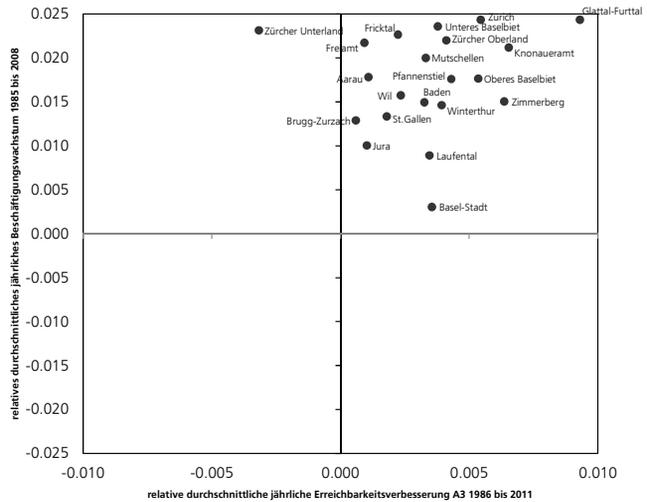
VZÄ Total



VZÄ 2. Sektor

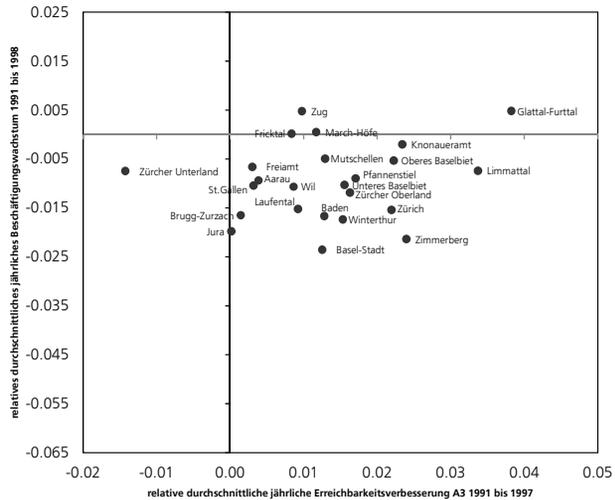


VZÄ 3. Sektor

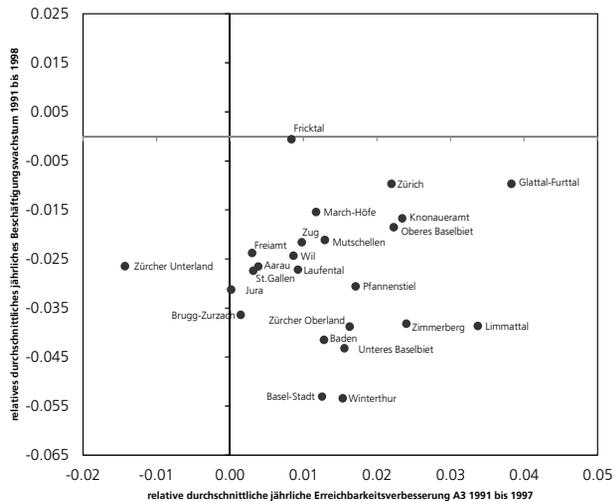


A3 Birrfeld-Frick 1991 bis 1997

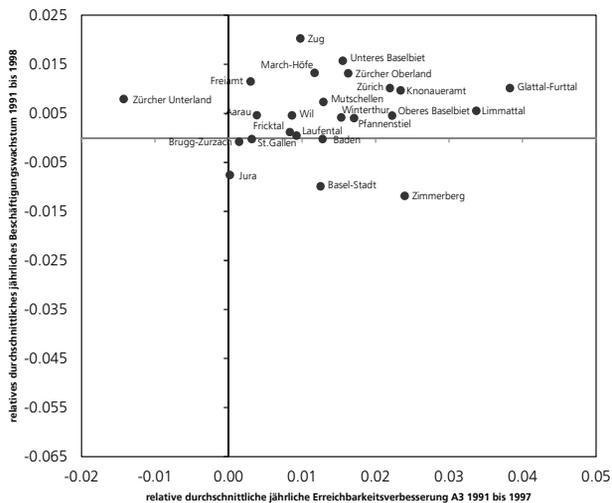
VZÄ Total



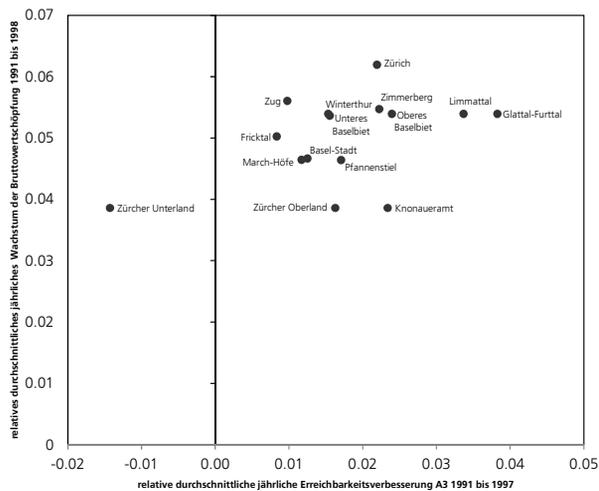
VZÄ 2. Sektor



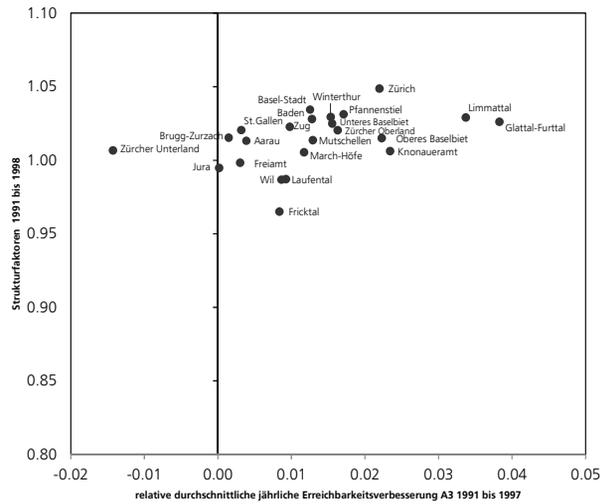
VZÄ 3. Sektor



Wachstum der Bruttowertschöpfung je Beschäftigter

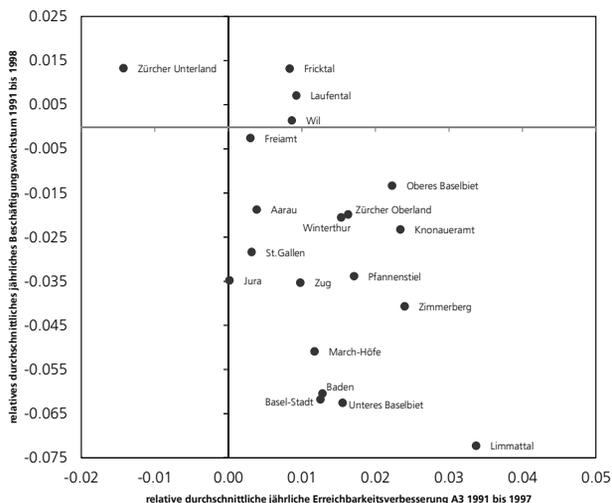


Standortfaktor

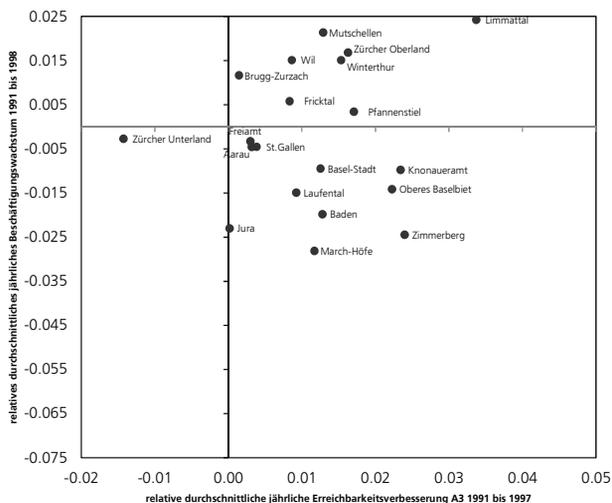


A3 Birrfeld-Frick nach Branchendifferenzierung

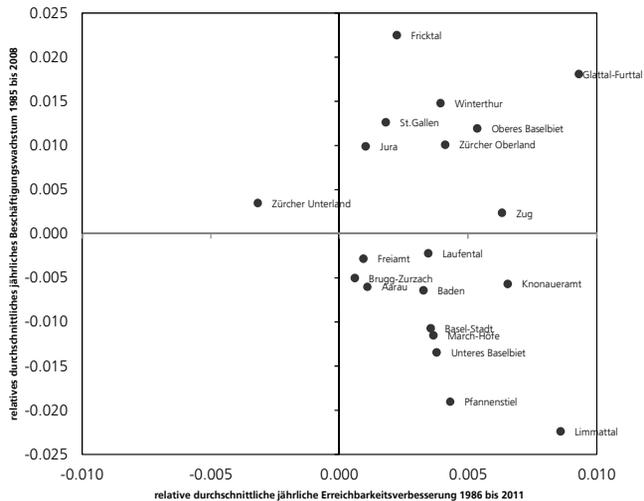
VZÄ High Tech 1991 bis 1997



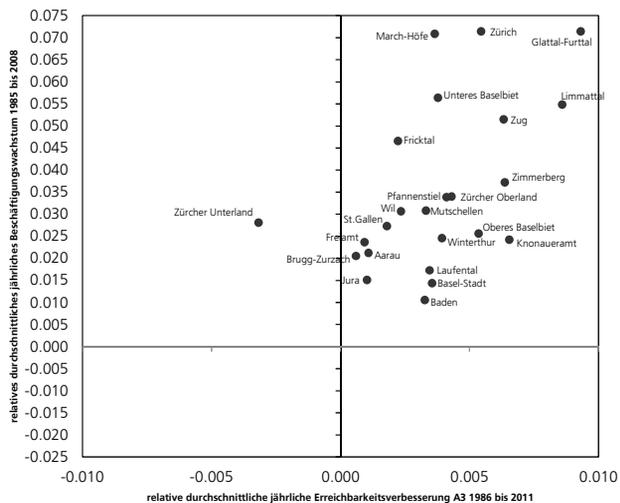
VZÄ Wissensintensive Dienstleistungen 1991 bis 1997



VZÄ High Tech 1985 bis 2008

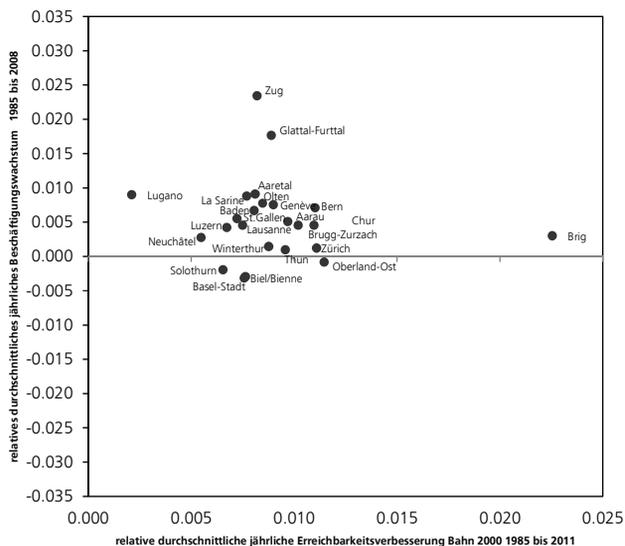


VZÄ Wissensintensive Dienstleistungen 1985 bis 2008

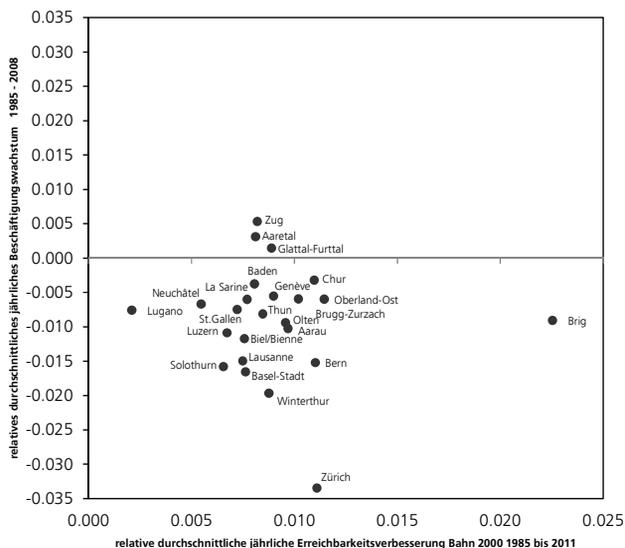


Bahn 2000 Mattstetten-Rothrist 1986 bis 2008

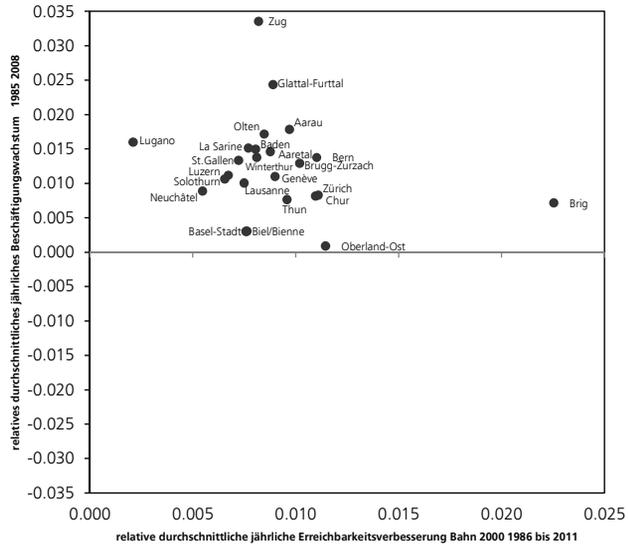
VZÄ Total



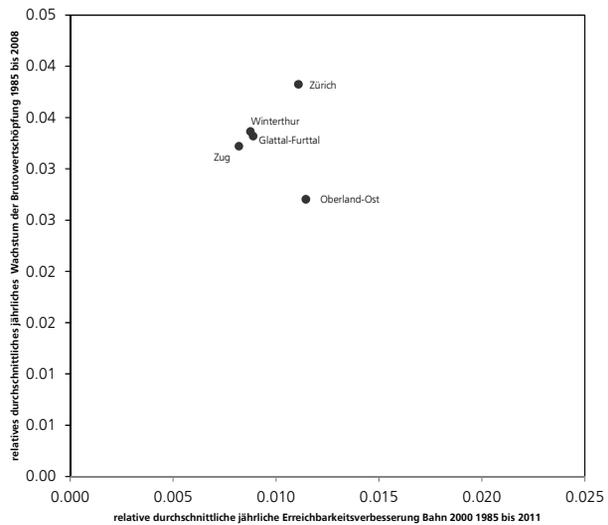
VZÄ 2. Sektor



VZÄ 3. Sektor

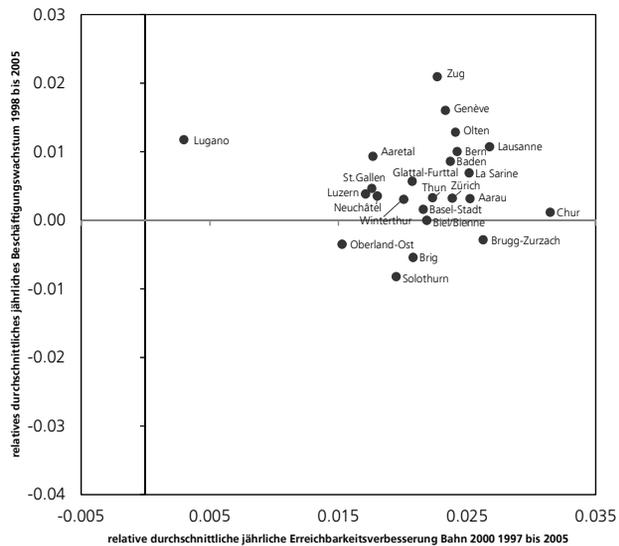


Wachstum der Bruttowertschöpfung je Beschäftigter

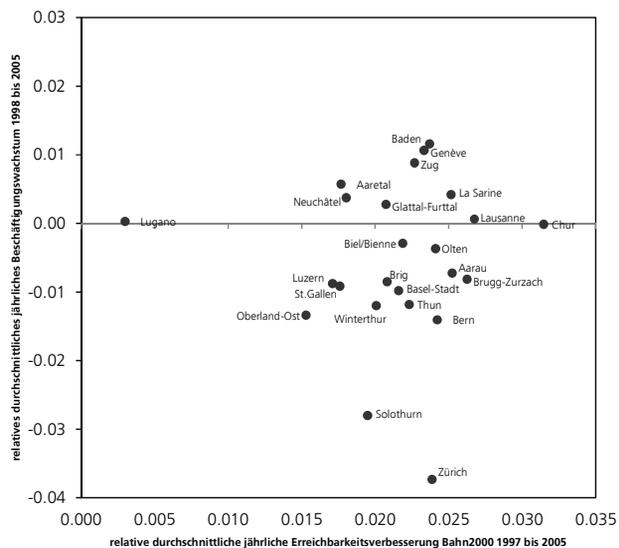


Bahn 2000 Mattstetten-Rothrist 1997 bis 2005

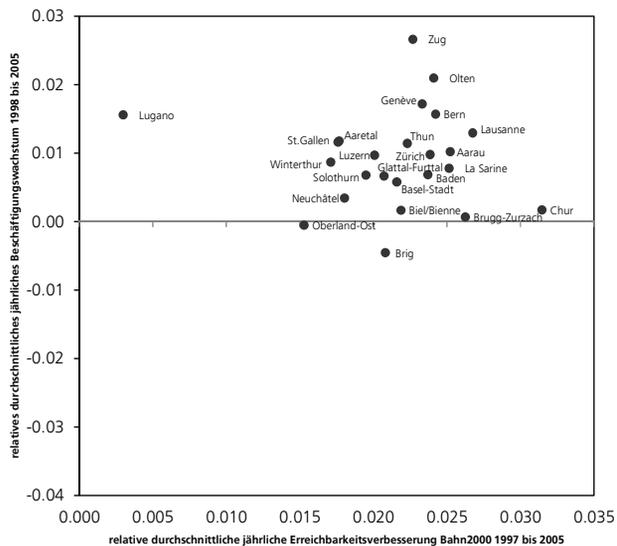
VZÄ Total



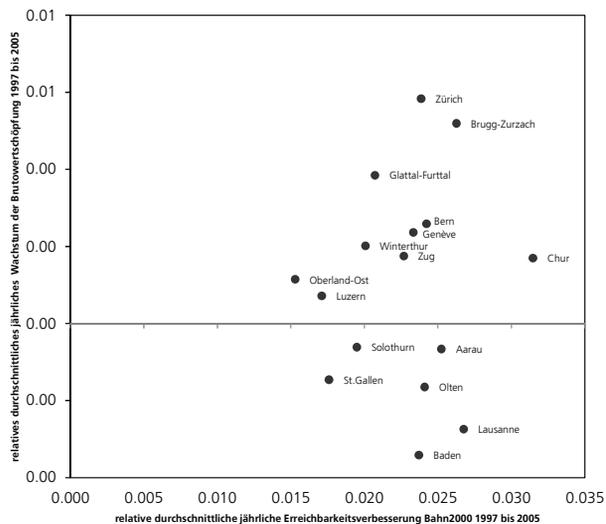
VZÄ 2. Sektor



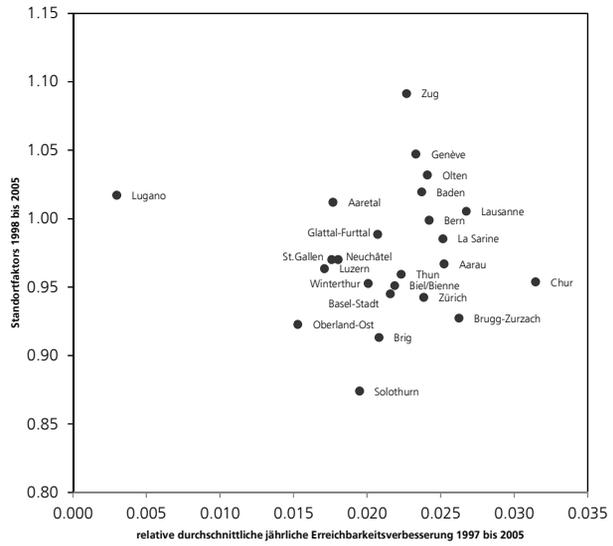
VZÄ 3. Sektor

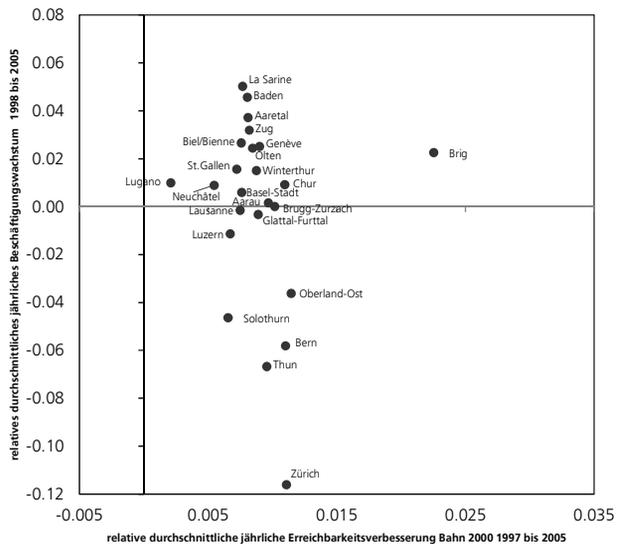


Wachstum der Bruttowertschöpfung je Beschäftigter

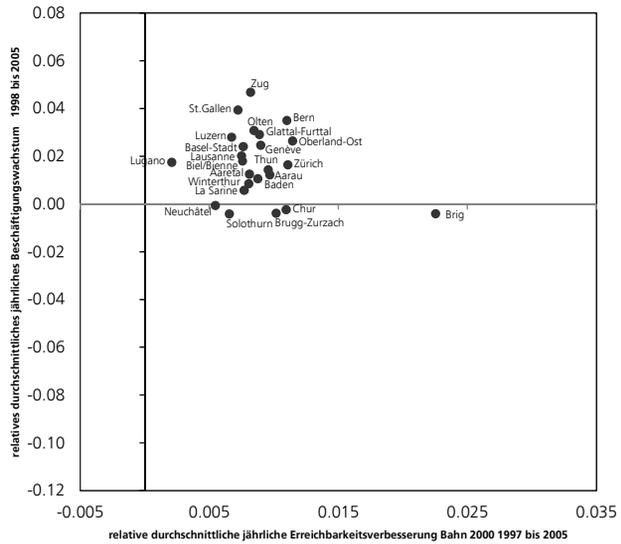


Standortfaktor

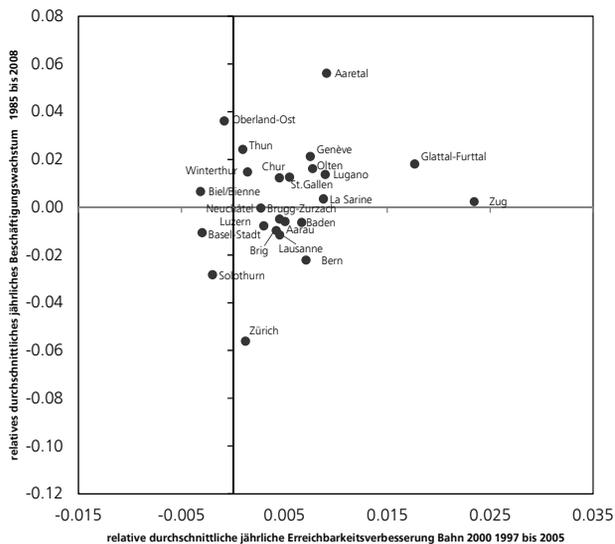


Bahn 2000 Mattstetten-Rothrist nach Branchendifferenzierung**VZÄ High Tech 1997 bis 2005**

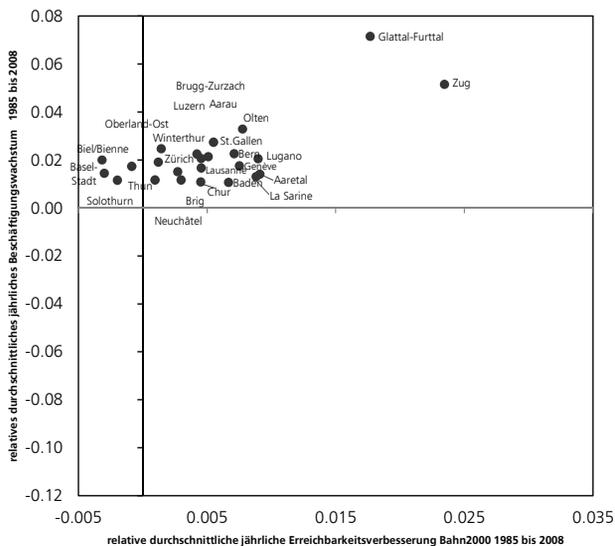
VZÄ Wissensintensive Dienstleistungen 1997 bis 2005



VZÄ High Tech 1985 bis 2008

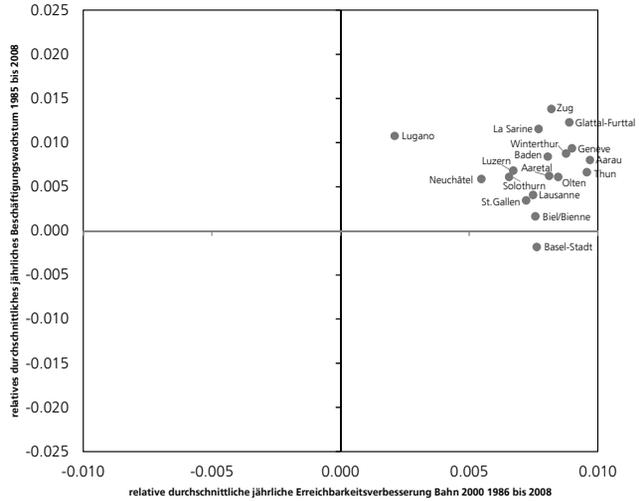


VZÄ Wissensintensive Dienstleistungen 1985 bis 2008

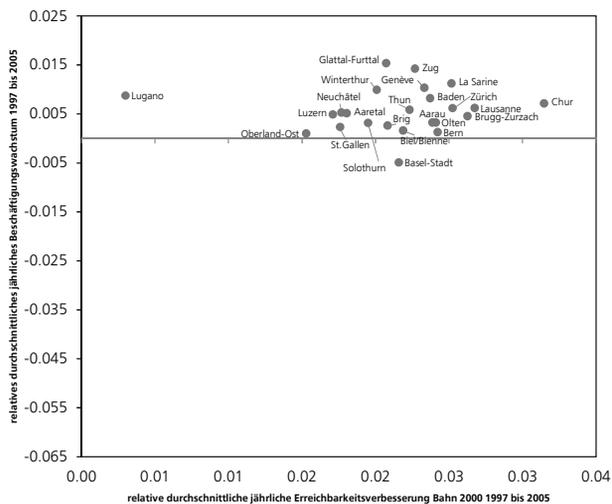


Bevölkerungsentwicklungen

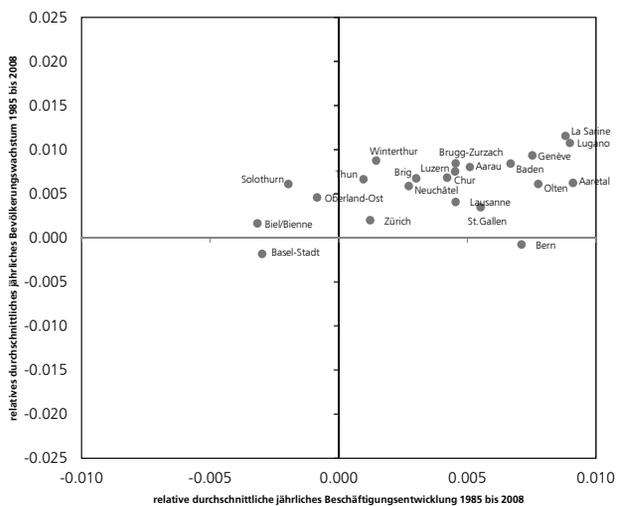
Bahn 2000 Mattstetten-Rothrist 1986 bis 2008



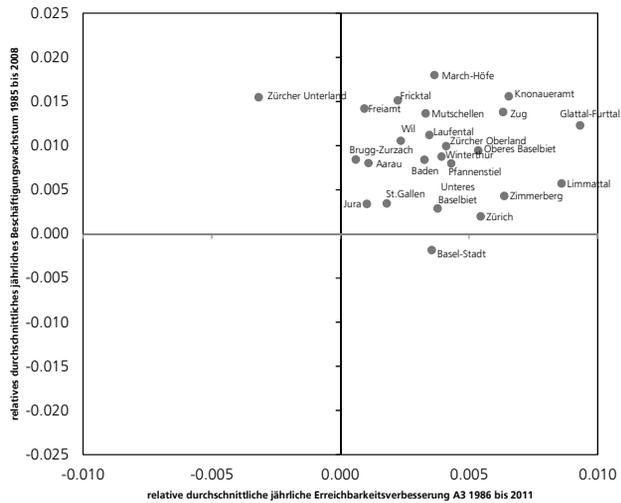
Bahn 2000 Mattstetten-Rothrist 1997 bis 2005



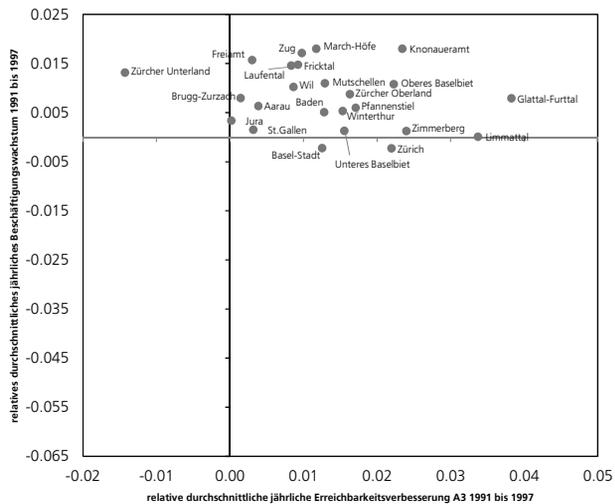
Beschäftigung/Bevölkerung Bahn 2000 1986 bis 2008

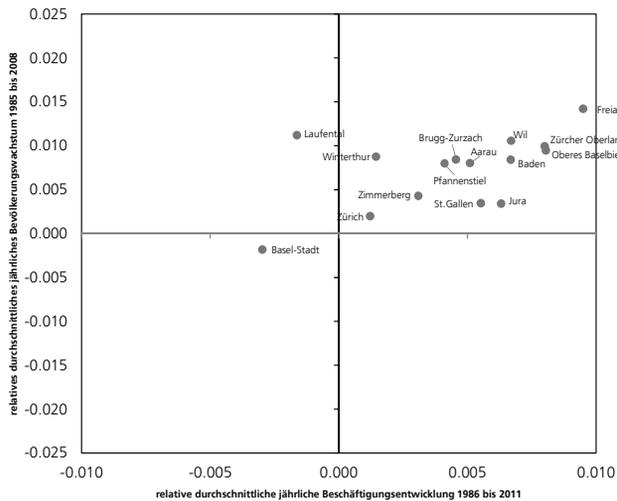
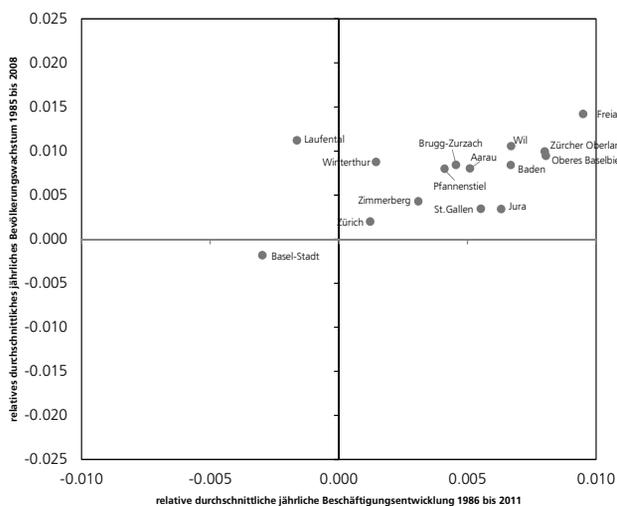


A3 Birrfelden-Frick 1986 bis 2008



A3 Birrfelden-Frick 1991 bis 1997



Beschäftigung/Bevölkerung A3 Birrfelden-Frick 1986 bis 2008**Beschäftigung/Bevölkerung A3 Birrfelden-Frick 1986 bis 2008**

In der Reihe „Strukturberichterstattung“ des Staatssekretariats für Wirtschaft sind seit 2000 erschienen:

1	Arvanitis, S. u.a. (2000) Die preisliche Wettbewerbsfähigkeit der schweizerischen Wirtschaftszweige	22.-
2	Arvanitis, S. u.a. (2001) Untersuchung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der schweizerischen Wirtschaftszweige anhand einer „Constant Market Shares“-Analyse der Exportanteile	18.-
3	Raffelhüschen, B. u.a. (2001) Zur Nachhaltigkeit der schweizerischen Fiskal- und Sozialpolitik: Eine Generationenbilanz (ohne Software GAP)	21.-
4	Arvanitis, S. u.a. (2001) Unternehmensgründungen in der schweizerischen Wirtschaft	26.-
5	Arvanitis, S. u.a. (2001) Innovationsaktivitäten in der Schweizer Wirtschaft. Eine Analyse der Ergebnisse der Innovationserhebung 1999	34.-
6	Crivelli, L. u.a. (2001) Efficienza nel settore delle case per anziani svizzere	26.-
7	Hollenstein, H. (2001) Die Wirtschaftsbeziehungen zwischen der Schweiz und Osteuropa	23.-
8	Henneberger, F. u.a. (2001) Internationalisierung der Produktion und sektoraler Strukturwandel: Folgen für den Arbeitsmarkt	21.-
9	Arvanitis, S. u.a. (2002) Finanzierung von Innovationsaktivitäten. Eine empirische Analyse anhand von Unternehmensdaten	22.-
10	Arvanitis, S. u.a. (2002) Qualitätsbezogene und technologische Wettbewerbsfähigkeit der schweizerischen Industriezweige. Beurteilung auf Grund der Export- bzw. Importmittelwerte und der Hochtechnologieexporte	18.-
11	Ott, W. u.a. (2002) Globalisierung und Arbeitsmarkt: Chancen und Risiken für die Schweiz	28.-
12	Müller, A. u.a. (2002) Globalisierung und die Ursachen der Umverteilung in der Schweiz. Analyse der strukturellen und sozialen Umverteilungen in den 90-er Jahren mit einem Mehrländer-Gewichtsmo- dell	24.-
13	Kellermann, K. (2002) Eine Analyse des Zusammenhangs zwischen fortschreitender Globalisierung und der Besteuerung mobiler Faktoren nach dem Äquivalenzprinzip	18.-
14	Infras (2002) Globalisierung, neue Technologien und struktureller Wandel in der Schweiz	28.-
15	Fluckiger, Y. u.a. (2002) Inégalité des revenus et ouverture au commerce extérieur	20.-
16	Bodmer, F. (2002) Globalisierung und Steuersystem in der Schweiz	22.-
17	Arvanitis, S. u.a. (2003) Die Schweiz auf dem Weg zu einer wissensbasierten Ökonomie: eine Bestandaufnahme	28.-
18	Koch, Ph. (2003) Regulierungsdichte: Entwicklung und Messung	23.-
19	Iten, R. u.a. (2003) Hohe Preise in der Schweiz: Ursachen und Wirkungen	36.-
20	Kuster, J. u.a. (2003) Tourismusdestination Schweiz: Preis- und Kostenunterschiede zwischen der Schweiz und EU	23.-
21	Eichler, M. u.a. (2003) Preisunterschiede zwischen der Schweiz und der EU. Eine empirische Untersuchung zum Ausmass, zu Erklärungsansätzen und zu volkswirtschaftlichen Konsequenzen	34.-
22	Vaterlaus, St. u.a. (2003) Liberalisierung und Performance in Netzsektoren. Vergleich der Liberalisierungsart von einzelnen Netzsektoren und deren Preis-Leistungs-Entwicklung in ausgewählten Ländern	37.-
23	Arvanitis, S. u.a. (2003) Einfluss von Marktmobilität und Marktstruktur auf die Gewinnmargen von Unternehmen – Eine Analyse auf Branchenebene	23.-
24	Arvanitis, S. u.a. (2004) Innovationsaktivitäten in der Schweizer Wirtschaft – Eine Analyse der Ergebnisse der Innovationserhebung 2002	28.-
25	Borgmann, Ch. u.a. (2004) Zur Entwicklung der Nachhaltigkeit der schweizerischen Fiskal- und Sozialpolitik: Generationenbilanzen 1995-2001	20.-
26D	de Chambrier, A. (2004) Die Verwirklichung des Binnenmarktes bei reglementierten Berufen: Grundlagenbericht zur Revision des Bundesgesetzes über den Binnenmarkt	19.-
26F	de Chambrier, A. (2004) Les professions réglementées et la construction du marché intérieur: rapport préparatoire à la révision de la loi sur le marché intérieur	19.-
27	Eichler, M. u.a. (2005) Strukturbrüche in der Schweiz: Erkennen und Vorhersehen	23.-
28	Vaterlaus, St. u.a. (2005) Staatliche sowie private Regeln und Strukturwandel	32.-
29	Müller, A. u.a. (2005) Strukturwandel – Ursachen, Wirkungen und Entwicklungen	24.-
30	von Stokar Th. u.a. (2005) Strukturwandel in den Regionen erfolgreich bewältigen	22.-

31	Kellermann, K. (2005) Wirksamkeit und Effizienz von steuer- und industriepolitischen Instrumenten zur regionalen Strukturanpassung	22.-
32	Arvanitis, S. u.a. (2005) Forschungs- und Technologiestandort Schweiz: Stärken-/Schwächenprofil im internationalen Vergleich	25.-
33E	Copenhagen Economics, Ecoplan, CPB (2005) Services liberalization in Switzerland	31.-
34	Arvanitis, S. u.a. (2007) Innovationsaktivitäten in der Schweizer Wirtschaft - Eine Analyse der Ergebnisse der Innovationsserhebung 2005	34.-
35/1	Brunetti, A., und S. Michal (eds.) - 2007 - Services Liberalization in Europe: Case Studies (vol. 1)	37.-
35/2	Brunetti, A., und S. Michal (eds.) - 2007 - Services Liberalization in Europe: Case Studies (vol. 2)	26.-
36/1	Balastèr, P., et C. Moser (éd.) - 2008 - Sur la voie du bilatéralisme: enjeux et conséquences (vol.1)	38.-
36/2	Balastèr, P., et C. Moser (éd.) - 2008 - Sur la voie du bilatéralisme: enjeux et conséquences (vol. 2)	41.-
37	Kellermann, K. (2007) Die öffentlichen Ausgaben der Kantone und ihrer Gemeinden im Quervergleich	25.-
38	Ecoplan (2008) Benchmarking: Beispiel öffentlicher Regionalverkehr	15.-
39	Filippini, M. & M. Farsi (2008) Cost efficiency and scope economies in multi-output utilities in Switzerland	18.-
40	Kuster, J., und H.R. Meier (2008) Sammlung von Altpapier durch die Gemeinden - statistische Benchmarking-Methoden im Test	12.-
41	Frick, A. (2008) Benchmarking öffentlicher Leistungen anhand des Fallbeispiels "Berufsbildung": Vergleich der kantonalen Ausgaben für die Berufsbildung	14.-
42	Schoenenberger, A. e.a. (2009) Efficacité technique des exploitations forestières publiques en Suisse	25.-
43	Arvanitis, S. u.a. (2008) Innovation und Marktdynamik als Determinanten des Strukturwandels	14.-
44/1	Worm, H. u.a. (2009) Evaluation Kartellgesetz: Volkswirtschaftliche Outcome-Analyse	28.-
44/2	Hüschelrath, K. u.a. (2009) Evaluation Kartellgesetz: Fallstudien zu den Wirkungen des Kartellgesetzes	36.-
44/3	Baudenbacher, C. (2009) Evaluation Kartellgesetz: Institutionelles Setting Vertikale Abreden Sanktionierung von Einzelpersonen Zivilrechtliche Verfahren – with an English summary	36.-
44/4	Heinemann, A. (2009) Evaluation Kartellgesetz: Die privatrechtliche Durchsetzung des Kartellrechts	22.-
45	Hulliger, B. u.a. (2009) Erste Auswirkungen der Abschaffung der Buchpreisbindung - Technischer Bericht und Vertiefung	22.-
46	Arvanitis, S. u.a. (2010) Innovationsaktivitäten in der Schweizer Wirtschaft - Eine Analyse der Ergebnisse der Innovationsserhebung 2008	33.-
47/1	Arvanitis, S. u.a. (2011) Exportpotenziale im Dienstleistungssektor (Band 1)	31.-
47/2	Moser, P. u.a. (2011) Exportpotenziale im Dienstleistungssektor (Band 2)	16.-
47/3	Delimatsis, P. (2011) Exportpotenziale im Dienstleistungssektor (Band 3)	25.-
47/4	Egger, P., und G. Wamser (2011) Exportpotenziale im Dienstleistungssektor (Band 4)	14.-
48/1	Vaterlaus, St. u.a. (2011) Produktivität und Finanzierung von Verkehrsinfrastrukturen (Band 1)	20.-
48/2	Peter, M. u.a.(2011) Produktivität und Finanzierung von Verkehrsinfrastrukturen (Band 2)	28.-
48/3	Suter, St. u.a. (2011) Produktivität und Finanzierung von Verkehrsinfrastrukturen (Band 3)	19.-
48/4	Bruns, F. u.a. (2011) Produktivität und Finanzierung von Verkehrsinfrastrukturen (Band 4)	20.-

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD

Staatssekretariat für Wirtschaft SECO

Direktion für Wirtschaftspolitik

Holzkofenweg 36, 3003 Bern

Vertrieb: Tel. +41 (0)31 324 08 60, Fax +41 (0)31 323 50 01, 12.2011 100

www.seco.admin.ch, wp-sekretariat@seco.admin.ch

ISBN 978-3-905967-08-1