

Die Erreichbarkeit als Standortfaktor

Fakten und Analysen zur Erreichbarkeit der Nordschweiz



Allgemeiner Schlussbericht

Basel, Juni 2007

Impressum

Herausgeber

BAK Basel Economics

Projektleitung

Richard Kämpf

Redaktion

Urban Roth

Projekträger

Kanton Aargau

Kanton Basel-Landschaft

Kanton Basel-Stadt

Kanton Zürich

Postadresse

BAK Basel Economics

Güterstrasse 82

CH-4002 Basel

Tel. +41 61 279 97 00

Fax +41 61 279 97 28

bak@bakbasel.com

<http://www.bakbasel.com>

Copyright ©

Alle Rechte für den Nachdruck und die Vervielfältigung dieses Werkes liegen bei BAK Basel Economics AG. Die Weitergabe des Berichtes oder Teile daraus an Dritte bleibt ausgeschlossen.

Vorwort

BAK Basel Economics hat im Jahr 2002 im Rahmen des internationalen Benchmarking Programms erstmals empirisch-quantitative Analysen zur Erreichbarkeit als Standortfaktor durchgeführt. Wie Umfragen von BAK Basel Economics bei standortsensitiven Unternehmungen zeigen, ist die Erreichbarkeit einer der zentralen Standortfaktoren. So spielt die Verkehrsinfrastruktur eine wichtige Rolle bei der regionalen Entwicklung. Regionen mit gutem Zugang zu den verschiedenen Märkten sind gemäss wirtschaftswissenschaftlicher Theorie produktiver, wettbewerbsfähiger und somit grundsätzlich erfolgreicher als Regionen, welche schlecht erreichbar sind. Ökonomisch ist dies auf die tieferen Transport- und Zeitkosten zurückzuführen, die für Unternehmen in gut erreichbaren Regionen anfallen.

In einer ersten Phase des Projekts erarbeitete BAK Basel Economics in Zusammenarbeit mit dem Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT) der ETH Zürich ein Modell zur Messung der globalen und kontinentalen Erreichbarkeit für über 200 Regionen Europas. Diese erste Phase wurde im Oktober 2003 abgeschlossen. Mit der Phase II des Projektes im Jahr 2005 folgte eine Ausweitung des Modells in regionaler und zeitlicher Hinsicht. Die Quantifizierung der volkswirtschaftlichen Bedeutung von Erreichbarkeit wurde innerhalb des eigenständigen Projektes „Regional Growth Factors“ vorgenommen. Dabei konnten empirisch signifikante Einflüsse der Erreichbarkeit auf die regionalökonomische Entwicklung nachgewiesen werden.

Zielsetzungen der Phase III:

- 1) Update des globalen und kontinentalen Modells mittels den Flugplänen vom Oktober 2006 sowie den Bahnfahrplänen vom Dezember 2006
- 2) Berechnung und Analyse der regionalen Erreichbarkeit in der Schweiz mittels gemeindescharfen Reisezeitmatrizen des IVT's für den motorisierten Individual- und den öffentlichen Verkehr
- 3) Studie zur volkswirtschaftlichen Bedeutung der Erreichbarkeit

Im vorliegenden Schlussbericht zur Phase III werden die Projektteile 1 und 2 behandelt. Die darin enthaltenen regionalen Auswertungen konzentrieren sich auf die Projektträger-Kantone Aargau, Basel-Stadt, Basel-Landschaft und Zürich. Die Resultate des Projektteils 3 werden in einem separaten Bericht behandelt.

Inhaltsverzeichnis

1	Executive Summary	5
1.1	Die globale und kontinentale Erreichbarkeit	5
1.2	Die regionale Erreichbarkeit in der Schweiz	6
1.3	Die regionale Erreichbarkeit in der Nordschweiz	7
2	Einleitung	10
2.1	Definition von Erreichbarkeit	10
2.2	Bedeutung der Erreichbarkeit	10
2.3	Unterschiedliche Ebenen von Erreichbarkeit	10
3	Globale und kontinentale Erreichbarkeit: Update 2006	12
3.1	Einleitung	12
3.2	Globale Erreichbarkeit.....	13
3.3	Kontinentale Erreichbarkeit	16
3.4	Bahn-Erreichbarkeit	19
3.5	Fazit.....	21
4	Regionale Erreichbarkeit in der Schweiz.....	23
4.1	Einleitung	23
4.2	Das regionale Erreichbarkeitsmodell für die Schweiz.....	23
4.3	Die regionale Erreichbarkeit in der Schweiz	24
4.3.1	Die regionale Erreichbarkeit in der Schweiz im Jahr 2005	24
4.3.2	Die Verteilung der regionalen Erreichbarkeit in der Schweiz	25
4.3.3	Erreichbarkeit MIV und ÖV im Vergleich	27
4.4	Die regionale Erreichbarkeit in den Nordschweizer Regionen	29
4.4.1	Niveau und Entwicklung der regionalen Erreichbarkeit im motorisierten Individualverkehr	29
4.4.2	Niveau und Entwicklung der regionalen Erreichbarkeit im öffentlichen Verkehr	31
4.4.3	Anbindung an die metropolitanen Zentren.....	34
4.4.4	Anbindung an die Flughäfen.....	37
4.4.5	Erreichbarkeit MIV und ÖV im Vergleich	38
4.5	Fazit.....	40
5	Literatur	41
I.	Anhang: Das Erreichbarkeitsmodell von BAK Basel Economics	43
II.	Anhang: Datengrundlage zur Berechnung der regionalen Erreichbarkeit in der Schweiz	63
a)	Reisezeiten MIV	63
b)	Reisezeiten ÖV	63

1 Executive Summary

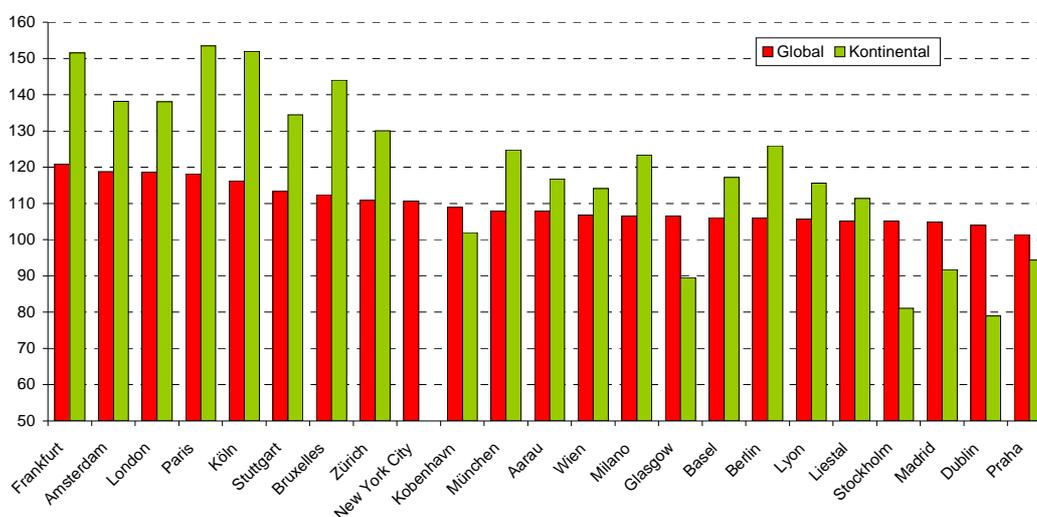
1.1 Die globale und kontinentale Erreichbarkeit

Städte mit grossen interkontinentalen Hubs, wie London, Paris, Frankfurt oder Amsterdam, besitzen die höchsten globalen Erreichbarkeitswerte. Die globale Erreichbarkeit der Schweizer Städte ist zwar relativ gut, jedoch deutlich geringer als in den oben genannten Metropolen. Zürich (110.9) weist, gefolgt von den angrenzenden Kantonen (bzw. Kantonshauptorten), die höchste globale Erreichbarkeit in der Schweiz auf. Aarau (107.9) liegt infolge der relativ guten Anbindung an den Flughafen Zürich leicht vor Basel (106.1) und Liestal (105.2).

Im Zuge der Erholung der Luftfahrt konnten zwischen 2004 und 2006 fast alle untersuchten Städte ihre globale Erreichbarkeit erhöhen. Frankfurt löste dank einer deutlichen Zunahme Amsterdam an der Spitze der Rangliste ab. Die meisten Städte haben zudem wieder das Niveau erreicht, welches sie 2000 vor der Luftfahrtkrise innehatten. Ausnahmen diesbezüglich sind unter anderem die Nordschweizer Städte Aarau, Basel, Liestal und Zürich.

Die beste Entwicklung der vier untersuchten Schweizer Städte im Zeitraum 2004 bis 2006 weisen Basel und Liestal auf. Basel profitierte von besseren Anbindungen an interkontinentale Hubs und kann wie Liestal immerhin einen Zuwachs von 1.4 Prozent aufweisen. Schwächer war der Zuwachs in Zürich (+0.6%). Dasselbe gilt auch für Aarau, dessen globale Erreichbarkeit zwischen 2004 und 2006 um 0.8 Prozent zugenommen hat.

Abbildung 1-1 Globale und kontinentale Erreichbarkeit 2006, internationaler Vergleich



Anmerkung: Indexiert, 100 = Mittel aller einbezogenen Ursprungsregionen im Jahr 2002 (für New York liegt nur ein globaler Wert vor)

Quelle: BAK Basel Economics

Bezüglich der kontinentalen Erreichbarkeit (Erreichbarkeit innerhalb Europas) nimmt Paris vor Köln den Spitzenplatz ein. Wie bei der globalen Erreichbarkeit weist Zürich (130.1) den höchsten Wert innerhalb der Schweiz auf. Da bei der kontinentalen Erreichbarkeit die Zufahrtszeiten zu den Flughäfen noch wichtiger sind als bei der globalen Erreichbarkeit (höhere Zeitsensibilität), sind die Unterschiede zu den umliegenden Regionen auch klar grösser. Anders als bei der globalen Erreichbarkeit liegt Basel (117.2) zudem leicht vor Aarau (116.8) und Liestal (111.4). Alle Nordschweizer Kantonshauptorte liegen aber weiterhin deutlich unter ihrem jeweiligen Höchstwert aus dem Jahr 2000.

Im Gegensatz zur globalen Erreichbarkeit hat von 2004 bis 2006 eine grössere Anzahl Städte eine Verringerung der kontinentalen Erreichbarkeit hinnehmen müssen. Bei den mitteleuropäischen Städten kann zumindest ein Teil des Rückgangs auf das unterdurchschnittliche BIP-Wachstum (Deutschland, Frankreich) in den vergangenen Jahren zurückgeführt werden, was die Gewichtung der nahe liegenden Zielstädte (Erreichbarkeitspotentiale) verringert hat.

Dies ist auch einer der Gründe, dass sich die kontinentale Erreichbarkeit von Aarau, Basel, Liestal und Zürich zwischen 2004 und 2006 verschlechtert hat. Zudem haben sich insbesondere die Abflüge zum Teil von attraktiven, für den Geschäftsreiseverkehr wichtigen, früh morgentlichen Abflugszeiten, hin zu späteren Tageszeiten verlagert. Somit schlägt sich der Aufbau der EasyJet-Basis am EuroAirport Basel-Mulhouse kaum im Indikator nieder.

Für die zukünftige Qualität der internationalen Verkehrsanbindung der Nordschweiz, wie auch der gesamten Schweiz, gilt es sicher zu stellen, dass die Schweizer Städte innerhalb des europäischen Metropolenvergleichs nicht weiter an Boden verlieren. Gerade beim Flughafen Zürich – dem wichtigsten Drehkreuz für die internationale Erreichbarkeit der Schweiz – drohen Hindernisse. Insbesondere die deutschen Überflugsbeschränkungen, der Verteilungskampf um die Lärmbelastung sowie eine drohende Plafonierung der Flugbewegungen könnten zu einer Beeinträchtigung der Erreichbarkeit Zürichs und damit der gesamten Schweiz führen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch die Frage, ob Lufthansa auch längerfristig mit dem Flughafen Zürich als Hub plant und die damit verbundenen direkten Verbindungen aufrecht erhalten werden können.

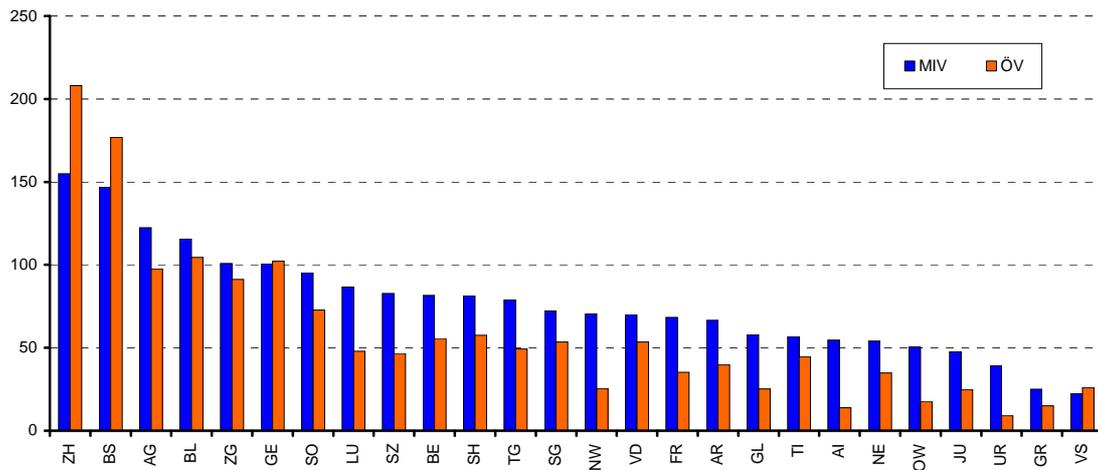
Nebst dem Flugverkehr darf auch die Erreichbarkeit auf der Schiene nicht vernachlässigt werden. Bei der Einbindung der Schweiz ins europäische Schienennetz, insbesondere im Hochgeschwindigkeitsbereich (HGV), ist noch weiteres Verbesserungspotential ersichtlich. Ein erster Schritt hierzu ist die ab Sommer 2007 realisierte Reisezeitverkürzung von Zürich und Basel nach Paris dank der neuen TGV-Verbindung. Die damit entstandene Konkurrenzsituation und der Preiskrieg lassen erkennen, dass langfristig der Hochgeschwindigkeits-Bahnverkehr einen grossen Teil des innereuropäischen Flugverkehrs zwischen den Metropolen ersetzen wird, was auch durch die EU gefördert wird. Mit der aktuellen Klimadebatte dürften diese Vorhaben weiter an Brisanz gewinnen. Diesen HGV-Anschlüssen gilt es auch in der Schweiz eine hohe Priorität einzuräumen.

1.2 Die regionale Erreichbarkeit in der Schweiz

Die Kantone Zürich und Basel-Stadt haben bezüglich dem motorisierten Individualverkehr die höchste Erreichbarkeit in der Schweiz. Während der Kanton Zürich ein sehr hohes Eigenpotential (Bruttoinlandsprodukt) und eine sehr gute Verkehrsinfrastruktur besitzt, kommt dem Kanton Basel-Stadt zu gute, dass im Vergleich zu den anderen Kantonen fast das ganze Kantonsgebiet aus gut erschlossener Stadtfläche besteht, hingegen kaum ländliche Gebiete dazugehören. Von den beiden nahe gelegenen Zentren, wie auch von einer guten Erschliessung mit Autobahnen profitiert der dazwischen liegende Kanton Aargau.

Beim öffentlichen Verkehr sind die Erreichbarkeitsunterschiede allgemein grösser. Nur gerade die Kantone Zürich, Basel-Stadt, Basel-Land und Genf besitzen eine überdurchschnittliche Erreichbarkeit. Sie profitieren dabei von ihrem hohen Eigenpotential, gut ausgebauten S-Bahnnetzen sowie von guten Verbindungen im Fernverkehr. Allgemein setzen sich Städte, deren Bahnhöfe von Schnellzügen bedient werden, deutlich von ihrem Umland ab.

Abbildung 1-2 Regionale Erreichbarkeit MIV und ÖV in den Kantonen



Anmerkung: Index, 100 = gewichteter Durchschnitt der Schweiz 2005, BIP als Gewichtungsfaktor

Quelle: BAK Basel Economics

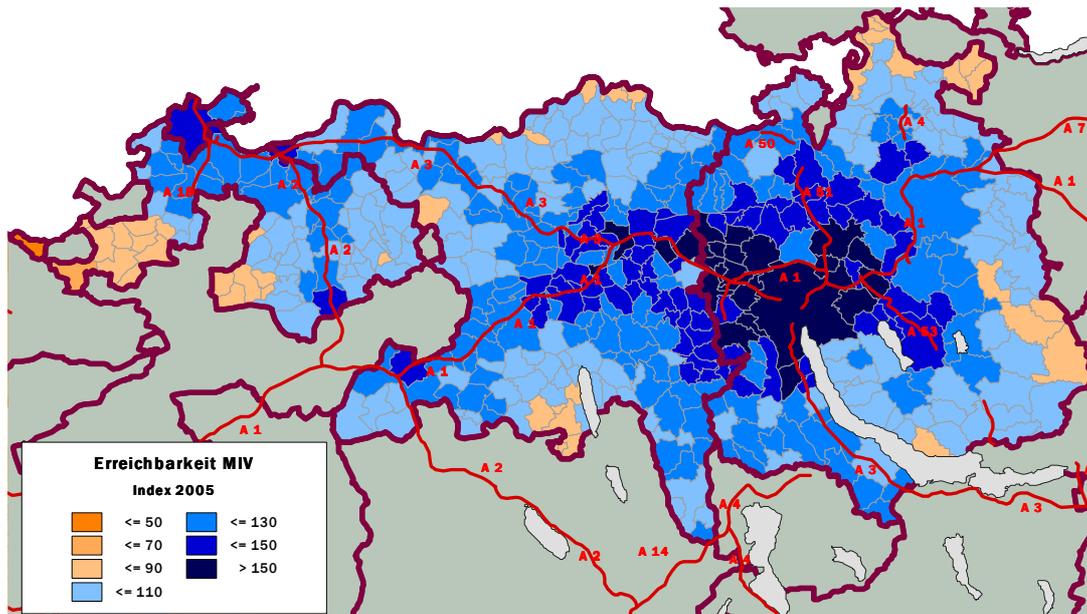
Die grössten Erreichbarkeitsverbesserungen im MIV zwischen 1990 und 2005 sind in jenen Landesteilen ersichtlich, in welchen in den letzten 15 Jahren das Autobahnnetz erweitert worden ist. Dazu gehören insbesondere die Westschweiz, das Fricktal, sowie einige Regionen der Ost- und Nordostschweiz. Allgemein sind die grösseren Veränderungen in den ländlicheren Regionen ersichtlich. Während die Erreichbarkeit des Kantons Zürich 1990 noch 70 Prozent über dem Schweizer Durchschnitt lag, betrug die Differenz 2005 nur noch gut 50 Prozent. Noch deutlicher ist der Unterschied in Basel: während die Erreichbarkeit des Stadtkantons 1990 jene der Schweiz um 80 Prozent überragte, hat sich diese Differenz bis 2005 beinahe halbiert.

Ein sehr uneinheitliches Bild zeigt sich bei der Betrachtung der Erreichbarkeitsveränderungen seit 1990 im öffentlichen Verkehr. Da in diesem Fall die Differenzen mehrheitlich nicht durch Infrastrukturausbauten, sondern vielmehr durch Fahrplanänderungen entstehen, sind die Abweichungen von Gemeinde zu Gemeinde sehr unterschiedlich. Deutliche Verbesserungen sind insbesondere im Wallis, in Graubünden, im Raum Zürich (S-Bahn) und in der Nordostschweiz ersichtlich. Aber auch im Kanton Zürich hat die Erreichbarkeit überdurchschnittlich zugenommen. Eine durchschnittliche Entwicklung weisen die beiden Basel auf. Leicht unterdurchschnittlich war der Zuwachs im Kanton Aargau.

1.3 Die regionale Erreichbarkeit in der Nordschweiz

Innerhalb der Nordschweiz weist die Stadt Zürich klar die höchste Erreichbarkeit auf. Die angrenzenden Regionen Limmattal und Glatttal folgen noch vor Basel. Die Aargauer Regionen befinden sich ungefähr im Mittelfeld. Ein wichtiger Standortvorteil des Aargaus liegt denn auch in der Tatsache, dass zwei metropolitane Zentren – Zürich und Basel – in kurzer Zeit erreichbar sind. In den letzten 15 Jahren hat die MIV-Erreichbarkeit innerhalb der Nordschweiz vor allem im Fricktal deutlich zugenommen, was eine direkte Auswirkung der Fertigstellung der Autobahn A3 zwischen Basel und Zürich ist.

Abbildung 1-3 Erreichbarkeit MIV in den Nordschweizer Gemeinden, 2005 (BIP-gewichtet)

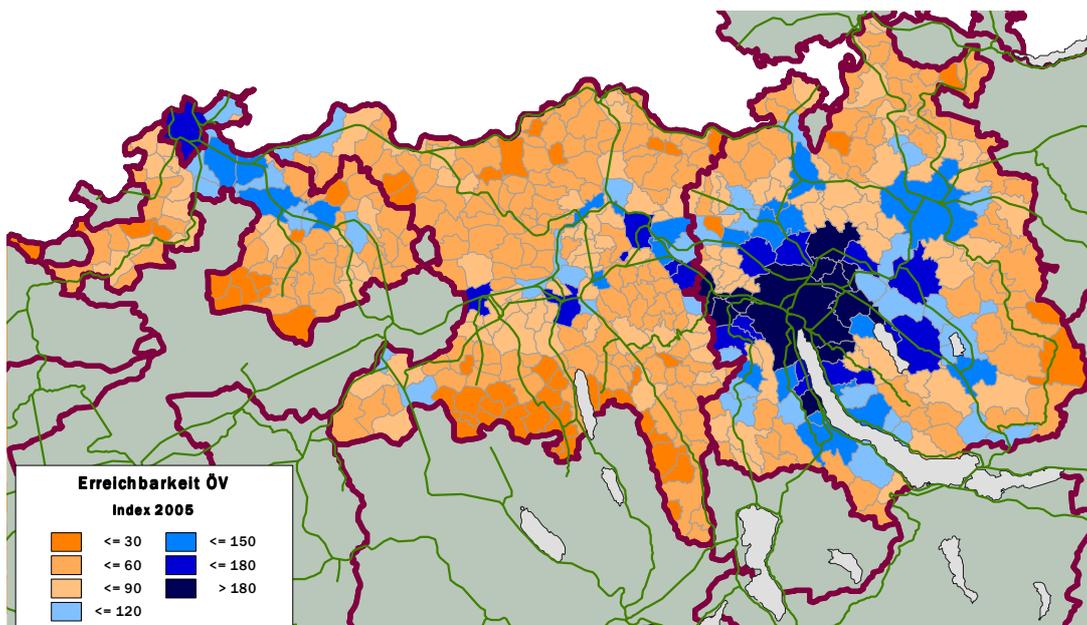


Anmerkung: Indexiert, 100 = gewichteter Durchschnitt der Schweiz 2005

Quelle: BAK Basel Economics

Beim öffentlichen Verkehr zeigen sich grössere Unterschiede zwischen Basel und Zürich: dank guten S-Bahnverbindungen kann im Fall Zürich eine Vielzahl an Gemeinden des Agglomerationsgürtels vom hohen Wirtschaftspotential Zürichs profitieren. Sie weisen entsprechend überdurchschnittliche Erreichbarkeitswerte auf. In der Agglomeration Basel fällt die Erreichbarkeit im öffentlichen Verkehr ausserhalb der Stadtgrenzen relativ rapide ab. Im Kanton Aargau sind insbesondere die Regionen Mutschellen und Freiamt deutlich schlechter erreichbar als beim motorisierten Individualverkehr.

Abbildung 1-4 Erreichbarkeit ÖV in den Nordschweizer Gemeinden, 2005 (BIP-gewichtet)



Anmerkung: Indexiert, 100 = gewichteter Durchschnitt der Schweiz 2005

Quelle: BAK Basel Economics

Die Erreichbarkeit im öffentlichen Verkehr hat sich zwischen 1990 und 2005 innerhalb der Nordschweiz insbesondere im Raum Zürich erhöht, was wiederum grösstenteils im Aufbau des S-Bahn-Netzes seine Ursache hat. Deutlich geringer sind die Veränderungen im Raum Basel und im Aargau.

Grosse Unterschiede machen sich zudem bei der Anschliessung an die Landesflughäfen bemerkbar: Bereits bei der Erschliessung per Individualverkehr zeigen sich beim EuroAirport Basel gegenüber dem Flughafen Zürich deutliche Nachteile, welche aber zu grossen Teilen auch auf dessen Lage ausserhalb der Landesgrenzen zurückzuführen ist. Eklatant sind aber die Differenzen beim öffentlichen Verkehr. Während der Flughafen Zürich dank S-Bahn- und Schnellzuganschluss aus grossen Teilen der Agglomeration Zürich innert maximal 30 Minuten zu erreichen ist, trifft dies beim EuroAirport nur gerade auf die Stadt Basel zu.

2 Einleitung

2.1 Definition von Erreichbarkeit

Erreichbarkeit ist ein Konzept, welches in diversen Bereichen wie zum Beispiel Infrastruktur- und Städteplanung, aber auch Marketing verwendet wird. Der Begriff hat heute zahlreiche Bedeutungen. Generell kann darunter die Anzahl der Möglichkeiten für das ökonomische oder soziale Leben verstanden werden, welche mit vertretbarem, dem Zweck entsprechenden Aufwand zugänglich sind. Erreichbarkeit bezeichnet somit die Qualität eines Raumpunktes, die sich aus seinen verkehrlichen Beziehungen zu attraktiven anderen Raumpunkten ergibt. Daraus folgt, dass Erreichbarkeit das eigentliche Hauptprodukt von Transportsystemen ist.

In der Analyse von regionalwirtschaftlichen Effekten spielt die standörtliche Erreichbarkeit von gesamten Regionen eine wichtige Rolle. Es geht dabei nicht um Fragen der individuellen Erreichbarkeit, sondern um aggregierte Masse. Im Vordergrund steht eine makroökonomische und weniger eine mikroökonomische Perspektive. Die Beurteilung erfolgt anhand des gesamten vorhandenen regionalen Handlungsspielraumes. Währenddem der interne Handlungsspielraum durch die in der Region vorhandenen infrastrukturellen Gelegenheiten bestimmt ist, ergibt sich der externe Handlungsspielraum aus den Nutzungsmöglichkeiten fremder Regionen. Deren Nutzung ist umso einfacher möglich, je besser erreichbar sie sind.

2.2 Bedeutung der Erreichbarkeit

In einer zunehmend globalisierten Welt bestimmt die Erreichbarkeit eines Standortes wesentlich, in welchem Umfang die entsprechende Region am wirtschaftlichen Wachstumsprozess teilhaben kann. In der Diskussion um Standortfaktoren ist Erreichbarkeit deshalb ein relevantes Thema. Aussagen zur Güte der Erreichbarkeit verschiedener Regionen beruhen heute allerdings oft auf subjektiven Einschätzungen.

Für international tätige Unternehmungen und Institutionen spielt der Zugang zu Beschaffungs- und Absatzmärkten eine zentrale Rolle. Die schnelle Überwindung von Distanzen hilft, Marktgelegenheiten wahrzunehmen. Potentielle Märkte sowohl im Bezug auf mögliche Nachfrager als auch hinsichtlich der dort angebotenen Vorleistungen sind umso interessanter, je wirtschaftlich bedeutender und je besser zugänglich sie sind. BAK Basel Economics hat gemeinsam mit dem Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme der ETH Zürich und dem Wirtschaftswissenschaftlichen Zentrum der Universität Basel sich vor einigen Jahren mittels quantitativer Analyse dieser Thematik vorgenommen (BAK 2003) und vergleicht in dieser Studie Regionen im Sinne des Benchmarking-Gedankens betreffend ihrer Erreichbarkeit miteinander.

2.3 Unterschiedliche Ebenen von Erreichbarkeit

Die Erreichbarkeit von Regionen kann in zwei Ebenen eingeteilt werden: die externe (interregionale) und die interne (intraregionale) Erreichbarkeit. Während sich die externe Erreichbarkeit mit den Verbindungen zwischen Regionen befasst, sind die Verbindungen innerhalb einer Region Gegenstand der internen Erreichbarkeit.

Die externe Erreichbarkeit wiederum wird aufgeteilt in einen globalen (weltweiten) und in einen kontinentalen (europaweiten) Bereich. Diese Trennung begründet sich mit den unterschiedlichen Ge-

schäftsreisetypen in diesen beiden Bereichen. Währenddem im innereuropäischen Bereich das Tagesmeeting mit Anreise am frühen Morgen und Rückreise am Abend dominiert, sind die interkontinentalen Geschäftsreisen im Allgemeinen mit längeren Aufenthaltszeiten am Zielort verbunden. Im inner-europäischen Bereich herrscht zudem Konkurrenz zwischen verschiedenen Verkehrsträgern, währenddem im globalen Bereich der Langstreckenflug als einzige valable Reisemöglichkeit verbleibt.

Während die globale und kontinentale Erreichbarkeit also die Erschliessung von Regionen untereinander betrachtet, zielt die regionale Erreichbarkeit auf die Beurteilung der Opportunitäten, die über das regionale Verkehrssystem zu erreichen sind, ab. Die regionale Erreichbarkeit umfasst dabei vor allem regelmässige Wege, wie zum Beispiel das Pendeln. Weiter wird bei Andersson und Karlsson (2004) eine lokale Erreichbarkeit definiert, welche mehrheitlich ungeplante Aktivitäten wie Mittagessen, täglicher Einkauf oder Bibliotheksbesuche umfasst. Tabelle 2-1 listet diese verschiedenen Erreichbarkeitsstufen auf.

Bei der Berechnung der regionalen Erreichbarkeit beschränkt sich BAK Basel Economics zur Zeit gänzlich auf die Schweiz, da international die benötigten Basisdaten – zumindest flächendeckend – schwer erhältlich, zumeist schlecht vergleichbar und teilweise von fragwürdiger Qualität (vgl. BAK 2006).

Tabelle 2-1 Stufen der Erreichbarkeit

Typisierung	Zeitdistanz	Parameter	Typ. Wert	Halbwertszeit	Aktivität
Lokal	5-15 Min	β_1	0.2	3.5 Min	täglicher Einkauf, Lunch
Regional (Intraregional)	15-50 Min	β_2	0.05	14 Min	Pendeln
Kontinental	50-180 Min	β_3	0.005	140 Min	Sitzungen, Messen
Global (interkontinental)	> 180 Min	β_4	0.0015	460 Min	Internationaler Austausch

Quelle: nach Andersson und Karlsson (2004)

Aus der Verkehrsplanung weiss man, dass der Raumwiderstand zwischen zwei Orten in negativ exponentiellem Verhältnis zur Entfernung zunimmt. Je nach Reisezweck werden in der Exponentialfunktion verschiedene Parameterwerte verwendet. So wird berücksichtigt, dass bei grösseren Reisen Raumwiderstände anders wahrgenommen werden als beim täglichen Einkauf oder Pendeln.

Einschub: Unterscheidung ziel- oder herkunftsorientierte Erreichbarkeit

Zielorientierte Erreichbarkeit definiert die Möglichkeiten, welche von einem bestimmten Ort erreichbar sind. Beispielsweise kann angegeben werden, wie viele Arbeitsplätze innerhalb gegebener Pendlerdistanz erreichbar sind.

Herkunftsorientierte Ansätze hingegen machen eine Angabe, wie viel Personen Zugang zu einer bestimmten Einrichtung, erwähnt sei hier beispielhaft ein Spital, innerhalb einer bestimmten Raumwiderstandsgrenze haben.

Rechnerisch unterscheiden sich die beiden Indikatoren nur dann, wenn asymmetrische Reisezeiten vorliegen, also wenn die Fahrt von A nach B nicht gleich lange dauert wie von B nach A.

Die von BAK Basel Economics berechneten Erreichbarkeitsindikatoren stellen ausnahmslos zielorientierte Werte dar.

3 Globale und kontinentale Erreichbarkeit: Update 2006

3.1 Einleitung

Auf den folgenden Seiten werden die Resultate des Updates mit den Flugplänen 2006 und des Bahnfahrplans 2006/07 aufgezeigt und analysiert. Die Analysen erfolgen getrennt für die globale und die kontinentale Erreichbarkeit. Innerhalb der kontinentalen Erreichbarkeit werden zudem die Veränderungen, welche der neue Bahnfahrplan mit sich bringt, einzeln untersucht.

Die Ergebnisse des Updates 2006 werden zuerst im Niveau untersucht. Mit Hilfe einer Karte werden die überregionalen Zusammenhänge der Erreichbarkeit aufgezeigt. Anschliessend wird die Erreichbarkeit der Kantone Aargau, Basel und Zürich mit den wichtigsten europäischen Metropolen verglichen. Es gilt zu beachten, dass Erreichbarkeit eine Punktinformation ist. In den Karten entspricht die Einfärbung der Regionen jeweils dem Erreichbarkeitsindexwert der wichtigsten Stadt (in der Schweiz dem Kantonshauptort).

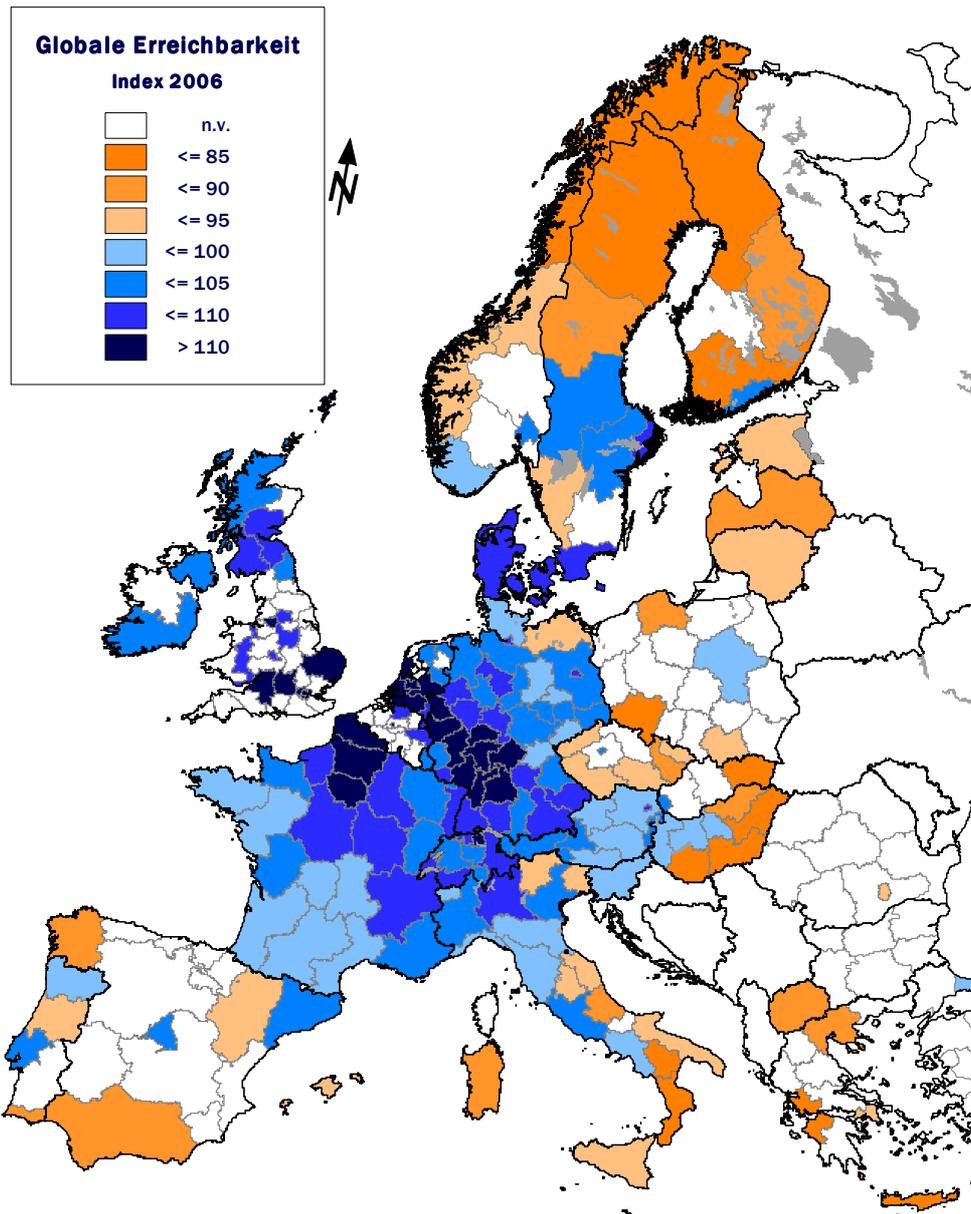
Zuletzt wird noch die Erreichbarkeitsentwicklung in den letzten Jahren analysiert. Hierfür werden die Erreichbarkeitswerte der Jahre 2000 und 2004 herangezogen. 2004 (im Bahnmodell 2002) entspricht dem letzten verfügbaren Modell-Wert. Im Jahr 2000 hatten viele Regionen einen vorläufigen Erreichbarkeits-Höchststand erreicht, bevor mit der Luftfahrtkrise die Erreichbarkeit fast überall gesunken ist. Als Index-Basis (Wert 100) gilt jeweils das Mittel über alle untersuchten Regionen im Jahr 2002

In allen Analysen zur globalen und kontinentalen Erreichbarkeit wird das regionale BIP der Zielregionen als Aktivitätsparameter zur Gewichtung der Reisezeiten verwendet. Genauere Informationen zum globalen und kontinentalen Erreichbarkeitsmodell sind im Anhang des Berichtes zu finden.

3.2 Globale Erreichbarkeit

Wie bereits angedeutet, ist die globale Erreichbarkeit vor allem für interkontinentale Geschäftsreisen, welche im Allgemeinen mit längeren Aufenthaltszeiten am Zielort verbunden sind, relevant. Die folgenden Resultate erfolgen im Zuge des Updates der Flugreisezeiten mit den Flugplänen vom Oktober 2006. Zusätzlich wurden bei den europäischen Flughäfen die Bahnzufahrten mit den Bahnfahrplan 2006 aktualisiert.

Abbildung 3-1 Globale Erreichbarkeit in Europa



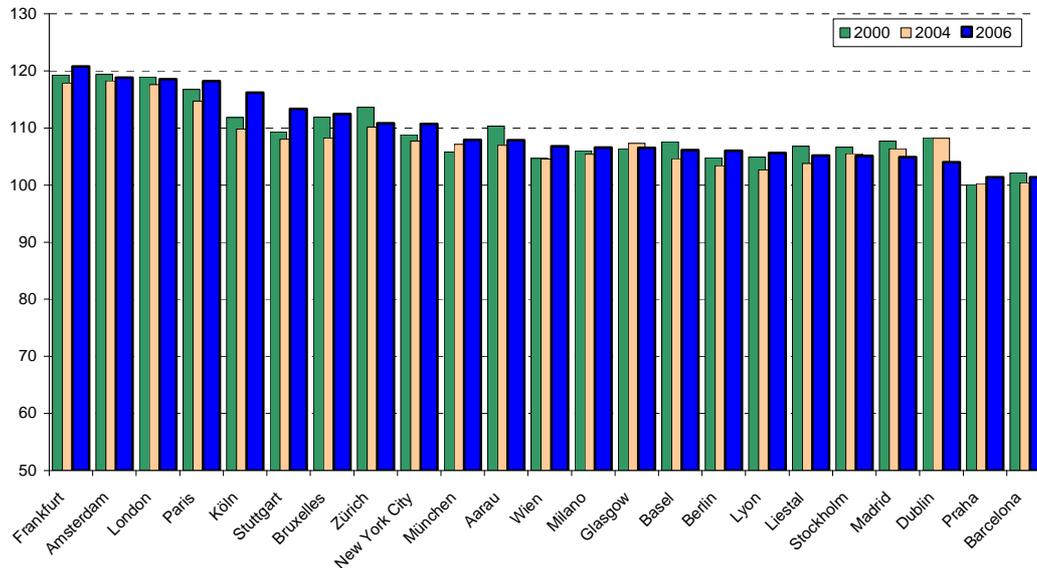
Anmerkung: Indexiert, 100 = Mittel aller einbezogenen Ursprungsregionen im Jahr 2002

Quelle: BAK Basel Economics

Städte mit grossen interkontinentalen Hubs, wie London, Paris, Frankfurt oder Amsterdam, besitzen die höchsten globalen Erreichbarkeitswerte. Im Vergleich zu 2004 konnten aber auch die direkt umlie-

genden Gebiete dieser Städte dank kürzeren Zufahrtszeiten ihre Erreichbarkeit deutlich verbessern. Vergleichsweise tief ist die globale Erreichbarkeit weiterhin in den periphereren Gebieten im Norden, Osten und Süden Europas.

Abbildung 3-2 Globale Erreichbarkeit, internationaler Vergleich



Anmerkung: Indexiert, 100 = Mittel aller einbezogenen Ursprungsregionen im Jahr 2002

Quelle: BAK Basel Economics

Im Zuge der Erholung der Luftfahrt konnten zwischen 2004 und 2006 fast alle Städte ihre globale Erreichbarkeit erhöhen. Ausnahmen sind jedoch Glasgow, Stockholm, Madrid und Warschau. Frankfurt konnte dank einer deutlichen Zunahme Amsterdam an der Spitze der Rangliste ablösen. Klar verbessern konnten sich zudem die beiden deutschen Städte Stuttgart und Köln. Die drei letzt genannten weisen auch die höchsten Zunahmen seit dem Jahr 2000 auf. Ansonsten haben fast alle Städte zumindest annähernd wieder das Niveau erreicht, welches sie 2000 vor der der Luftfahrtkrise innehatten. Ausnahmen diesbezüglich sind von den abgebildeten Städten einzig Dublin, Madrid, Stockholm sowie die Schweizer Städte.

Da die Erreichbarkeitswerte nur im Vergleich der Regionen untereinander zu einer Aussage führen, werden diese Resultate indexiert. Als Basisindex mit 100 Punkten werden sowohl im globalen wie auch im kontinentalen Modellen jeweils die Durchschnittswerte aller einbezogenen Ursprungsregionen im Jahr 2002 (bzw. 2000 für das Strassenmodell) eingesetzt. Die insgesamt erreichbare Wirtschaftsleistung wird über die Jahre konstant gehalten. Zu einer Veränderung der Erreichbarkeitsindex führt demnach eine Veränderung der Reisezeiten und/oder die Veränderung der BIP-Verteilung in den Zielregionen, jedoch nicht das BIP-Wachstum allgemein.

Eher gering sind die Veränderungen in den Nordschweizer Kantonen. Basel profitierte aber infolge diverser neuer Flugverbindungen, welche vor allem von Billigfliegern ausgeübt werden, von besseren Anbindungen an interkontinentale Hubs und kann immerhin einen Zuwachs von 1.4 Prozent aufweisen. Nach den Rückgängen in den Jahren 2002 und 2003 und dem bereits leichten Anstieg im Jahr 2004 wurde nun der bisherige Maximalwert aus dem Jahr 2000 fast wieder erreicht. Erwartungsgemäss schwächer war der Zuwachs in Zürich (+0.6%). Zürich liegt somit 2006 immer noch fast 3 Indexpunkte unter dem Höchstwert von 2000. Ähnliches gilt auch für Aarau und Liestal, deren globale Erreichbarkeit zwischen 2004 und 2006 um 0.8 Prozent respektive 1.4 Prozent zugenommen hat.

Zürich (110.9) weist, gefolgt von den angrenzenden Kantonen (bzw. Kantonshauptorten), die höchste globale Erreichbarkeit in der Schweiz auf. Aarau (107.9) liegt infolge der relativ guten Anbindung an den Flughafen Zürich leicht vor Basel (106.1) und Liestal (105.2). Die in- und ausländischen Regionen um Basel weisen infolge der relativ schlechten Anbindung an den EuroAirport bereits deutlich tiefere Indexwerte auf.

Abbildung 3-3 Lage- und Streuungsparameter der globalen Erreichbarkeit

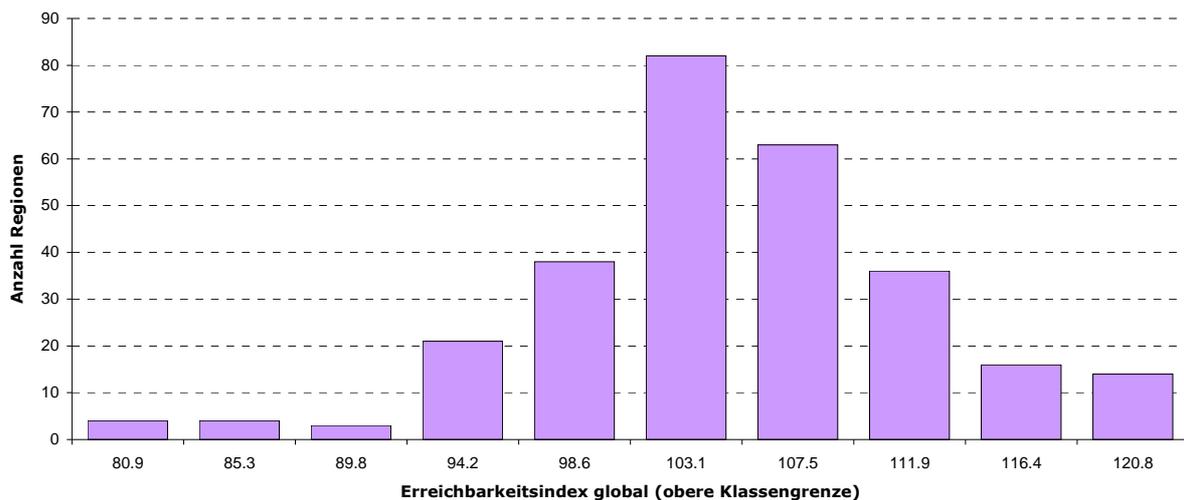
	2000	2004	2006
Mittelwert	100.0	100.7	102.7
Minimum	75.1	74.8	76.5
Unteres Quartil (25%)	96.9	97.6	98.7
Median (50%)	100.3	101.2	102.4
Oberes Quartil (75%)	104.4	104.8	107.0
Maximum	117.1	118.3	120.8
Variationskoeffizient	0.07	0.07	0.07
Schiefe	-0.67	-0.61	-0.37

Quelle: BAK Basel Economics

Im internationalen Vergleich besitzen Basel, Zürich, Liestal und Aarau eine klar überdurchschnittliche Erreichbarkeit. Die vier Städte liegen im Bereich des oberen Quartils aller im Sample enthaltenen Regionen. Es weisen also ungefähr drei Viertel aller untersuchten Regionen eine niedrigere Erreichbarkeit als die Nordschweiz.

Die Varianz zwischen den Regionen ist seit 2000 ungefähr konstant geblieben. Die Verteilung der Erreichbarkeitswerte ist zudem weiterhin linksschief. Ein grosser Teil der Region weist also eine relativ gute globale Erreichbarkeit auf, einige wenige peripher liegende Regionen haben jedoch eine klar unterdurchschnittliche Erreichbarkeit. Dies wird auch im folgenden Histogramm verdeutlicht.

Abbildung 3-4 Histogramm der Verteilung der globalen Erreichbarkeit, 2006

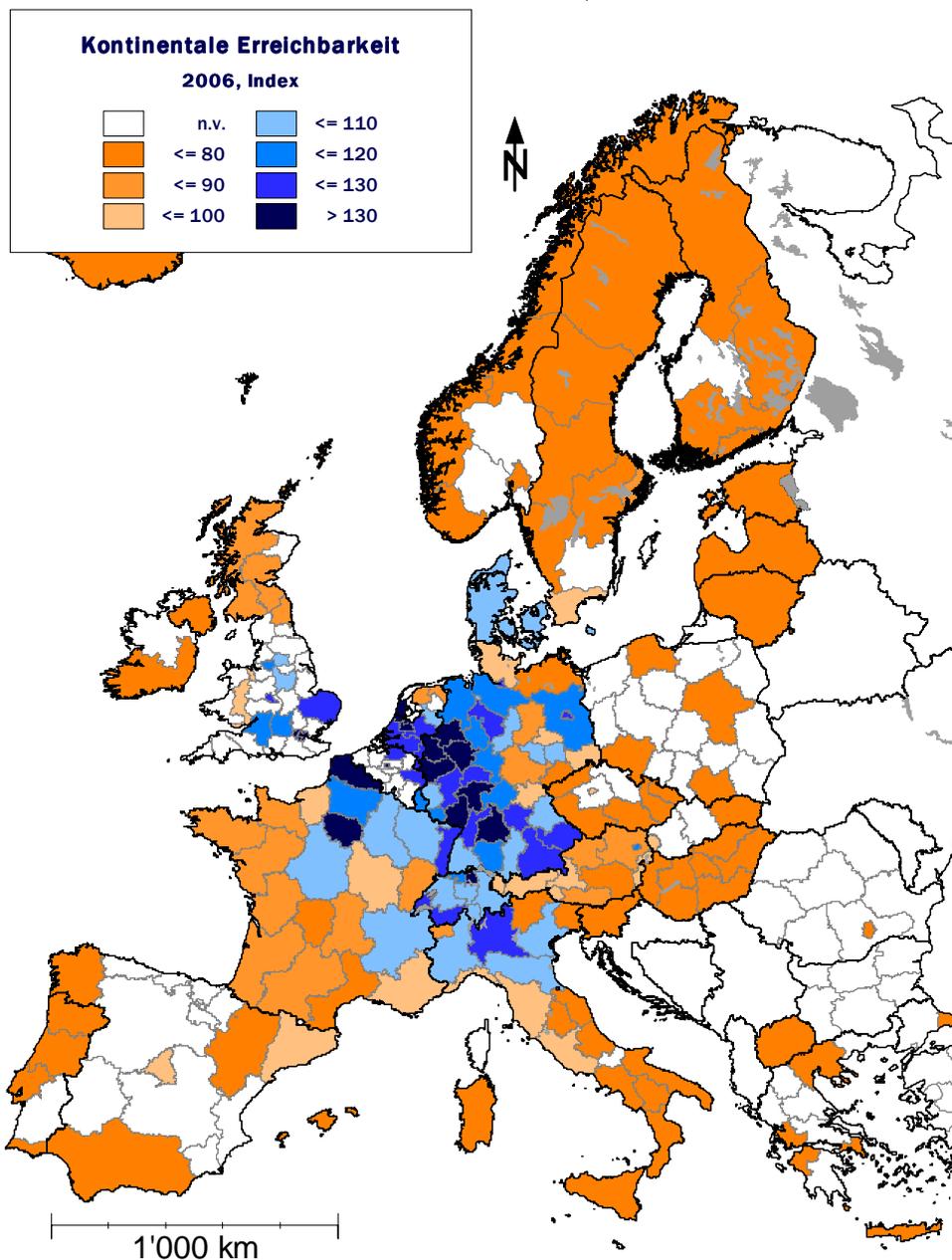


Quelle: BAK Basel Economics

3.3 Kontinentale Erreichbarkeit

Die kontinentale Erreichbarkeit ist insbesondere für (eintägige) Geschäftsreisen und Tagungen von Relevanz, welche mit einer Anreise am Morgen und einer Rückreise am Abend verbunden sind. Aus diesem Grund wird das frühe Zeitfenster (5.30 bis 9.00 Uhr) bei der Indexbildung auch deutlich stärker gewichtet als die übrigen.

Abbildung 3-5 Kontinentale Erreichbarkeit in Europa, 2006



Anmerkung: Indexiert, 100 = Mittel aller einbezogenen Ursprungsregionen im Jahr 2002

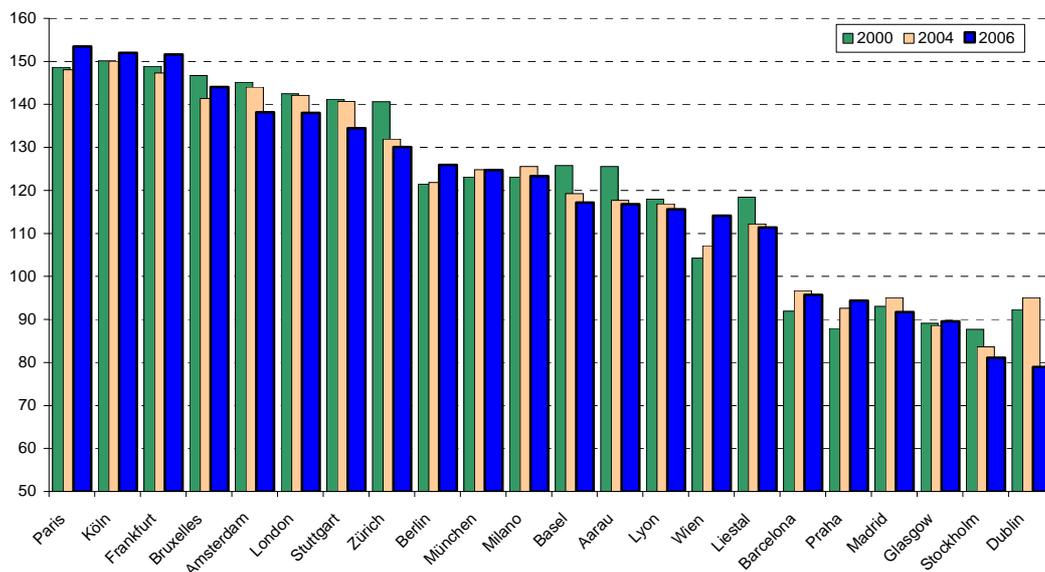
Quelle: BAK Basel Economics

Für die kontinentale Erreichbarkeit ist die geographische (zentrale) Lage in Europa das wichtigste Kriterium. Die höchsten Erreichbarkeitswerte sind demnach in einem Fünfeck London-Paris-Frankfurt-

Ruhrgebiet-Randstadt. Im Weiteren können sich die Städte mit grossen Flughäfen von ihrem Umland abheben.

Bezüglich der kontinentalen Erreichbarkeit nimmt Paris vor Köln den Spitzenplatz ein. Im Gegensatz zur globalen Erreichbarkeit hat von 2004 bis 2006 eine grössere Zahl der Städte eine Verringerung der kontinentalen Erreichbarkeit erlitten. Dazu gehören unter anderem London, Brüssel, Amsterdam, Dublin, Stockholm sowie alle drei abgebildeten Schweizer Städte. Gerade bei den mitteleuropäischen Städten kann zumindest ein Teil des Rückgangs auf die Veränderung der BIP-Gewichtung zurückgeführt werden. Beim Flughafen in Brüssel wurden zudem die Check-In-Zeiten im Modell nach oben angepasst. In London haben sich Flugverbindungen von den zwei grossen Flughäfen in Richtung der kleineren, die weiter weg von der Stadt sind, verschoben.

Abbildung 3-6 Kontinentale Erreichbarkeit, internationaler Vergleich



Anmerkung: Indexiert, 100 = Mittel aller einbezogenen Ursprungsregionen im Jahr 2002

Quelle: BAK Basel Economics

Wie schon bei der globalen Erreichbarkeit haben auch bei der kontinentalen Erreichbarkeit diverse Regionen ohne eigenen Flughafen von kürzeren Bahnverbindungen profitiert. Zudem kommen hier bei Verbindungen zu nahen Regionen auch die zum Teil schnelleren Bahnreisezeiten zum Tragen. Davon profitieren wie schon im globalen Modell insbesondere Kantone der West- und Südschweiz, das Mittelland sowie einige Zentralschweizer Kantone.

Verschlechtert haben sich fast die ganze Ostschweiz sowie Basel, Zürich, Liestal und Aarau. Die leichte Verschlechterung der Region Basel verwundert dabei hinsichtlich der in der kürzeren Vergangenheit stark gestiegenen Passagierzahlen und dem Aufbau der EasyJet-Basis. Bei der genaueren Analyse der Daten lassen sich hierfür aber Erklärungen finden:

- Wie oben bereits erwähnt, hat sich die die BIP-Gewichtung in der kürzeren Vergangenheit zu ungunsten Mitteleuropas (Deutschland, Frankreich) entwickelt. Bei konstanter Gewichtung resultiert für Basel im Zeitraum 2004 bis 2006 statt einer Abnahme eine leichte Zunahme von knapp 1 Prozent. Dasselbe gilt auch für Zürich und Aarau.
- Eine weitere Ursache ist bei der Gewichtung der einzelnen Zeitfenster zu finden. Eine Erreichbarkeits-Zunahme ist vorwiegend am späteren Morgen sowie gegen den Abend festzustellen, während der Wert für die früheren Morgenstunden – der zentralsten Reisezeit im Ge-

schäftsverkehr und folglich im Modell auch am stärksten gewichtet – sich verschlechtert hat. Dies dürfte eine Folge der zunehmenden Bedeutung der Billig-Airlines sein. So verzeichneten Aarau, Basel und Zürich im frühesten Zeitfenster je eine Verschlechterung von rund 4 Prozent,

- Die Region ist zudem bezüglich schneller Flugverbindungen nicht nur vom EuroAirport abhängig, sondern auch von anderen Flughäfen. So ist auch Basel von der reduzierten Anzahl Flüge in Zürich betroffen. Zu einem weiteren relevanten ausländischen Flughafen – Stuttgart – hat sich die Bahnzufahrtszeit merklich verlängert.

Letzteres gilt auch für die Stadt Stuttgart selbst, deren kontinentale Erreichbarkeit sich dadurch trotz einer Vielzahl zusätzlicher Flugverbindungen reduzierte. Dies steht auch im Gegensatz zur deutlichen Verbesserung Stuttgarts bei der globalen Erreichbarkeit. Infolge der geringeren Zeitsensitivität ist bei der globalen Erreichbarkeit die längere Zufahrtszeit von geringerer Relevanz.

Auch bei der kontinentalen Erreichbarkeit weist Zürich (130.1) den höchsten Wert innerhalb der Schweiz auf. Da bei der kontinentalen Erreichbarkeit die Zufahrtszeiten zu den Flughäfen noch wichtiger sind als bei der globalen Erreichbarkeit (höhere Zeitsensibilität), sind die Unterschiede zu den umliegenden Regionen auch klar grösser. Anders als bei der globalen Erreichbarkeit liegt Basel (117.2) zudem leicht vor Aarau (116.8) und Liestal (111.4). Alle Nordschweizer Kantonshauptorte liegen aber weiterhin deutlich unter ihrem jeweiligen Höchstwert aus dem Jahr 2000.

Abbildung 3-7 Lage- und Streuungsparameter der kontinentalen Erreichbarkeit

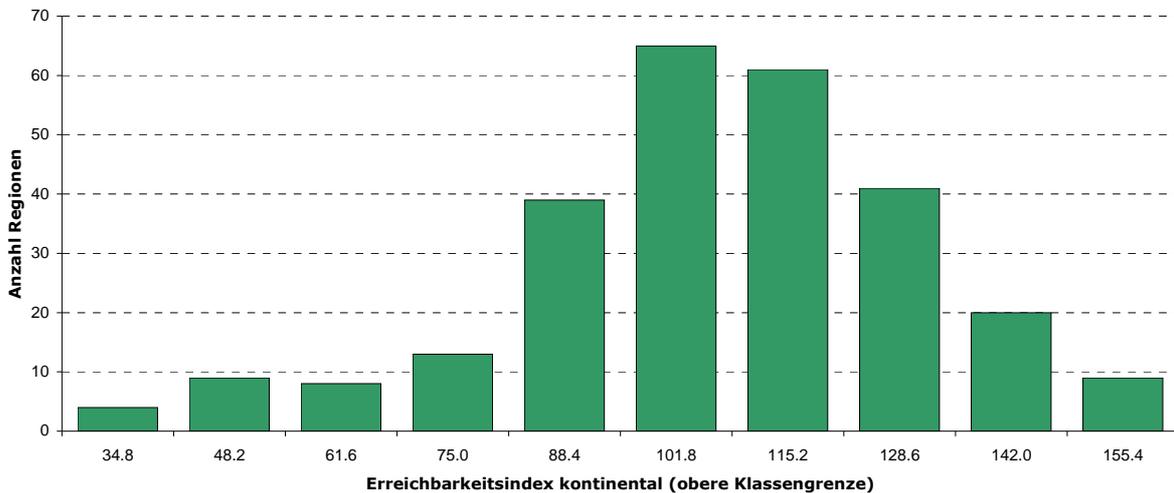
	2000	2004	2006
Mittelwert	99.4	98.6	99.6
Minimum	21.2	19.9	21.4
Unteres Quartil (25%)	87.7	87.2	85.9
Median (50%)	100.8	99.9	100.7
Oberes Quartil (75%)	117.1	114.8	116.8
Maximum	156.5	155.9	153.9
Variationskoeffizient	0.27	0.26	0.25
Schiefe	-0.70	-0.67	-0.51

Quelle: BAK Basel Economics

Auch die kontinentale Erreichbarkeit der Nordschweiz kann sich im internationalen Vergleich sehen lassen. Aarau liegt genau im oberen Quartil, Liestal leicht darunter, Basel leicht und Zürich sogar deutlich darüber.

Der Variationskoeffizient zwischen den Regionen ist deutlich grösser als bei der globalen Erreichbarkeit. Dies lässt mit der grösseren Reisezeitsensibilität bei kontinentalen Reisen erklären. Die Varianz zwischen den Regionen hat sich in den vergangenen Jahren leicht verringert. Die eher schlecht erreichbaren Städte haben also gegenüber den gut erreichbaren aufgeholt. Wie bei der globalen Erreichbarkeit ist die Verteilung der Indexwerte linksschief. Auch hier ist in den vergangenen Jahren ein leichter Rückgang zu erkennen.

Abbildung 3-8 Histogramm der Verteilung der kontinentalen Erreichbarkeit, 2006



Quelle: BAK Basel Economics

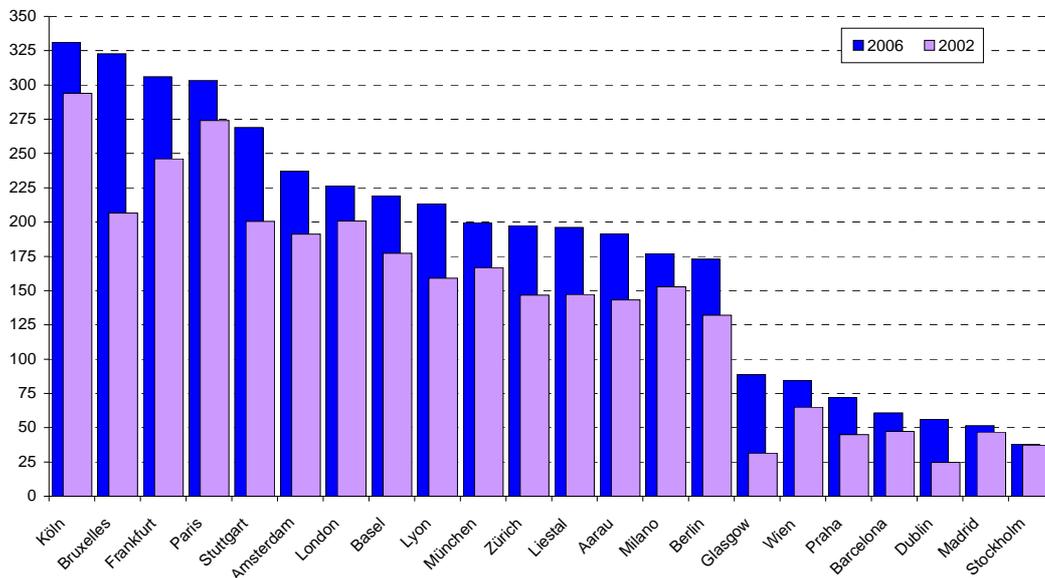
3.4 Bahn-Erreichbarkeit

Grössere Veränderungen sind in von 2002 bis 2006 bei der Bahn-Erreichbarkeit zu beobachten. Hohe Investitionen in das europäische Hochgeschwindigkeitsnetz sowie der regionale Ausbau von S-Bahn-Netzen führten für fast alle Regionen und Städte zu einer deutlichen Reduktion der Reisezeiten. Weiterhin besitzt die Stadt Köln die höchste Bahn-Erreichbarkeit in Europa. Klar aufgeholt haben aber Brüssel und Frankfurt, welcher Paris übertroffen haben. Weiterhin sind somit aber alles wichtige Knotenpunkte im europäischen Hochgeschwindigkeits-Schienenetz an der Spitze der Rangliste. Ebenfalls deutlich gesteigert haben sich Stuttgart und Glasgow. Die Verbesserung der Schweizer Grossstädte ist im europäischen Vergleich durchschnittlich ausgefallen. Weiterhin tief ist die Bahn-Erreichbarkeit aus geographischen Gründen in den Städten am Rande Europa, wie Madrid, Stockholm und Dublin.

Ein Teil der verbesserten Bahn-Erreichbarkeiten ist zudem auf eine verbesserte Datenquelle zurückzuführen. Für die Aufnahme der Bahnreisezeiten wurden bisher die Reisezeiten manuell aus dem Thomas-Cook-Fahrplan abgetippt. Aus Aufwand- und Kostengründen konnten im Allgemeinen nur Züge ab dem Level „Regionalexpress“ berücksichtigt werden. Mit der neuen Datenquelle können nun sämtliche Verbindungen, also zum Beispiel auch S-Bahnen, in das Netz integriert werden. Dies führt insbesondere in Nicht-Städtischen Regionen teilweise zu deutlich besseren Erreichbarkeitswerten als in den früheren Berechnungen. Da im gesamten kontinentalen Modell die Bahnreisezeiten nur von

untergeordneter Bedeutung sind, haben diese Verbesserungen nur eine geringe Relevanz. Ausnahmen sind jedoch verbesserte Zufahrtszeiten zu Flughäfen.

Abbildung 3-9 Bahn-Erreichbarkeit, internationaler Vergleich



Anmerkung: Indexiert, 100 = Mittel aller einbezogenen Ursprungsregionen im Jahr 2002

Quelle: BAK Basel Economics

In der Schweiz hat sich die kontinentale Bahn-Erreichbarkeit vor allem im Mittelland und in Teilen der Zentralschweiz verbessert. Unterdurchschnittlich ist der Zuwachs unter anderem in der Ostschweiz ausgefallen. In der Nordschweiz konnte Zürich (+35%) am meisten von Fahrplanverbesserungen profitieren. In Aarau beträgt die Zunahme immerhin 34 Prozent, in Liestal 33 Prozent und in Basel 24 Prozent. Damit ist der Zuwachs in den vier Schweizer Städten grösser als in den meisten Vergleichsmetropolen.

Weiterhin ist die kontinentale Bahn-Erreichbarkeit im nationalen Vergleich in der Nord- und der Westschweiz am höchsten. Unterdurchschnittliche Werte besitzt die Südostschweiz. Basel (219.1) liegt dank der guten Anbindungen gegen Norden klar vor Zürich (197.5), Liestal (196.0) und Aarau (191.5).

Abbildung 3-10 Lage- und Streuungsparameter der kontinentalen Bahn-Erreichbarkeit

	2002	2006
Mittelwert	98.0	153.5
Minimum	1.0	1.2
Unteres Quartil (25%)	48.8	108.8
Median (50%)	92.8	153.6
Oberes Quartil (75%)	139.3	204.6
Maximum	293.9	331.1
Variationskoeffizient	0.63	0.51
Schiefe	0.54	-0.07

Quelle: BAK Basel Economics

Die Bahn-Erreichbarkeit der Nordschweiz ist im internationalen Vergleich überdurchschnittlich. Der Indexwert von Basel liegt sogar über dem oberen Quartil, diejenigen von Zürich, Liestal und Aarau leicht darunter.

Der Variationskoeffizient zwischen den Regionen ist nochmals deutlich grösser als bei der intermodalen kontinentalen Erreichbarkeit. Die periphere Lage einiger Regionen innerhalb Europas lässt sich, im Gegensatz zum intermodalen kontinentalen Modell, in diesem Fall nicht mit guten Flugverbindungen kompensieren. Die Varianz zwischen den Regionen hat sich in den vergangenen Jahren aber leicht verringert. Die Verteilung hat sich dabei von rechtsschief zu linksschief gewandelt. Dies dürfte aber mit der oben erwähnten verbesserten Datenquelle zu erklären sein, wodurch zahlreiche ländliche Regionen in Zentraleuropa einen deutlich verbesserten Erreichbarkeitswert erhalten haben. Zudem gibt es eine grosse Anzahl Regionen, welche eine sehr geringe Bahn-Erreichbarkeit aufweisen.

Abbildung 3-11 Histogramm der Verteilung der kontinentalen Bahn-Erreichbarkeit, 2006



Quelle: BAK Basel Economics

3.5 Fazit

Städte mit grossen interkontinentalen Hubs, wie London, Paris, Frankfurt oder Amsterdam, besitzen die höchsten globalen Erreichbarkeitswerte. Zürich (110.9) weist, gefolgt von den angrenzenden Kantonen (bzw. Kantonshauptorten), die höchste globale Erreichbarkeit in der Schweiz auf. Aarau (107.9) liegt infolge der relativ guten Anbindung an den Flughafen Zürich leicht vor Basel (106.1) und Liestal (105.2).

Im Zuge der Erholung der Luftfahrt konnten zwischen 2004 und 2006 fast alle untersuchten Städte ihre globale Erreichbarkeit erhöhen. Frankfurt löste dank einer deutlichen Zunahme Amsterdam an der Spitze der Rangliste ab. Die meisten Städte haben zudem wieder das Niveau erreicht, welches sie 2000 vor der Luftfahrtkrise innehatten. Ausnahmen diesbezüglich sind unter anderem die Nordschweizer Städte Aarau, Basel, Liestal und Zürich.

Die beste Entwicklung der vier untersuchten Schweizer Städte im Zeitraum 2004 bis 2006 weisen Basel und Liestal auf. Basel profitierte von besseren Anbindungen an interkontinentale Hubs und kann wie Liestal immerhin einen Zuwachs von 1.4 Prozent aufweisen. Erwartungsgemäss schwächer war der Zuwachs in Zürich (+0.6%). Dasselbe gilt auch für Aarau, dessen globale Erreichbarkeit zwischen 2004 und 2006 um 0.8 Prozent zugenommen hat. Diese Entwicklung stimmt auch mit den Passagierzahlen an den Flughäfen überein. Diesbezüglich entwickelte sich der EuroAirport Basel deutlich dynamischer als der Flughafen Zürich.

Bezüglich der kontinentalen Erreichbarkeit nimmt Paris vor Köln den Spitzenplatz ein. Wie bei der globalen Erreichbarkeit weist Zürich (130.1) den höchsten Wert innerhalb der Schweiz auf. Da bei der kontinentalen Erreichbarkeit die Zufahrtszeiten zu den Flughäfen noch wichtiger sind als bei der globalen Erreichbarkeit (höhere Zeitsensibilität), sind die Unterschiede zu den umliegenden Regionen auch klar grösser. Anders als bei der globalen Erreichbarkeit liegt Basel (117.2) zudem leicht vor Aarau (116.8) und Liestal (111.4). Alle Nordschweizer Kantonshauptorte liegen aber weiterhin deutlich unter ihrem jeweiligen Höchstwert aus dem Jahr 2000.

Im Gegensatz zur globalen Erreichbarkeit hat von 2004 bis 2006 eine grössere Anzahl Städte eine Verringerung der kontinentalen Erreichbarkeit hinnehmen müssen. Bei den mitteleuropäischen Städten kann zumindest ein Teil des Rückgangs auf das unterdurchschnittliche BIP-Wachstum (Deutschland, Frankreich) in den vergangenen Jahren zurückgeführt werden, was die Gewichtung der nahe liegenden Zielstädte (Erreichbarkeitspotentiale) verringert hat.

Dies ist auch einer der Gründe, dass sich die kontinentale Erreichbarkeit von Aarau, Basel, Liestal und Zürich zwischen 2004 und 2006 verschlechtert hat. Zudem haben sich insbesondere die Abflüge zum Teil von attraktiven, für den Geschäftsreiseverkehr wichtigen, früh morgentlichen Abflugszeiten, hin zu späteren Tageszeiten verlagert. Somit schlägt sich der Aufbau der EasyJet-Basis am EuroAirport Basel-Mulhouse kaum im Indikator nieder.

Für die zukünftige Qualität der internationalen Verkehrsanbindung der Nordschweiz, wie auch der gesamten Schweiz, gilt es sicher zu stellen, dass die Schweizer Städte innerhalb des europäischen Metropolenvergleichs nicht weiter an Boden verlieren. Gerade beim Flughafen Zürich – dem wichtigsten Drehkreuz für die internationale Erreichbarkeit der Schweiz – drohen Hindernisse. Insbesondere die deutschen Überflugsbeschränkungen, der Verteilungskampf um die Lärmbelastung sowie eine drohende Plafonierung der Flugbewegungen könnten zu einer Beeinträchtigung der Erreichbarkeit Zürichs und damit der gesamten Schweiz führen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch die Frage, ob Lufthansa auch längerfristig mit dem Flughafen Zürich als Hub plant und die damit verbundenen direkten Verbindungen aufrecht erhalten werden können.

Nebst dem Flugverkehr darf auch die Erreichbarkeit auf der Schiene nicht vernachlässigt werden. Bei der Einbindung der Schweiz ins europäische Schienennetz, insbesondere im Hochgeschwindigkeitsbereich (HGV), ist noch weiteres Verbesserungspotential ersichtlich. Ein erster Schritt hierzu ist die ab Sommer 2007 realisierte Reisezeitverkürzung von Zürich und Basel nach Paris dank der neuen TGV-Verbindung. Die damit entstandene Konkurrenzsituation und der Preiskrieg lassen erkennen, dass langfristig der Hochgeschwindigkeits-Bahnverkehr einen grossen Teil des innereuropäischen Flugverkehrs zwischen den Metropolen ersetzen wird, was auch durch die EU gefördert wird. Mit der aktuellen Klimadebatte dürften diese Vorhaben weiter an Brisanz gewinnen. Diesen HGV-Anschlüssen gilt es auch in der Schweiz eine hohe Priorität einzuräumen.

4 Regionale Erreichbarkeit in der Schweiz

4.1 Einleitung

Auf den folgenden Seiten wird die regionale Erreichbarkeit in der Schweiz analysiert. Mittels den MIV-Reisezeiten und dem ÖV-Fahrplan 2005/06 wird das Erreichbarkeits-Niveau in der Schweiz und Kantonen sowie die intraregionalen Erreichbarkeitsunterschied untersucht und die Entwicklung seit 1990 analysiert. Mit dem ÖV-Fahrplan 2005/06 sind somit alle Auswirkungen der Bahn 2000, insbesondere auch die Reisezeitverkürzungen durch die Neubaustrecke Mattstetten-Rothrist mitberücksichtigt.

Anschliessend wird ein detaillierter Blick auf die Erreichbarkeitsentwicklung in den Regionen der Trägerkantone Basel-Stadt, Basel-Landschaft, Aargau und Zürich geworfen. Hierzu wird die Erreichbarkeit auf der Ebene der funktionalen MS-Regionen (MS = mobilité spatiale, Definition gemäss BfS) untersucht. Zuletzt wird die Anbindung der Regionen und Gemeinden an die metropolitanen Zentren sowie die Zufahrten an die Landesflughäfen anhand der Reisezeiten analysiert.

Abbildung 4-1 Verwendete MS-Regionen



4.2 Das regionale Erreichbarkeitsmodell für die Schweiz

Die Berechnung dieser Indikatoren erfolgt nach dem gleichen Prinzip wie im Modell wie die im Modell zur Berechnung der globalen und kontinentalen Erreichbarkeit von BAK Basel Economics: Die Erreichbarkeit einer Region bzw. Gemeinde setzt sich aus der Summe der nach dem Potential des jeweiligen Zielortes gewichten Reisezeiten zusammen.

Die Reisezeiten (Matrizen von jeweils 2'800 mal 2'800 Gemeinden) stammen vom Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT) der ETH Zürich und liegen separat für den motorisierten Individualverkehr (MIV) und den öffentlichen Verkehr (ÖV) für die Jahre 1980, 1990, 2000 und 2005 vor. Um eine Verzerrung bei den grenznahen Gemeinden so gut wie möglich zu vermeiden, werden die Reisezeiten in das benachbarte Ausland auf Stufe NUTS-3 miteinbezogen.

Für die Berechnung des Erreichbarkeitswertes wird analog zum globalen und kontinentalen Modell eine negative Exponentialfunktion folgenden Typs verwendet:

$$A_U = \sum (W_Z * e^{-\beta * c_{UZ}}) \quad \text{mit} \quad \begin{array}{ll} A_U & = \text{Erreichbarkeitswert der Gemeinde U} \\ W_Z & = \text{Aktivität am Zielort Z (BIP, Bevölkerung, ...)} \\ c_{UZ} & = \text{Raumwiderstand (Reisezeit)} \\ \beta & = \text{Parameter für die Distanzsensibilität} \end{array}$$

Als Zielpotential kommen je nach Fragestellung mehrere Grössen in Frage: so können die Reisezeiten mit dem BIP, der Bevölkerung, dem Einkommen oder der Wertschöpfung einzelner Branchen gewichtet werden. Diese Werte stammen aus der Gemeinde-Datenbank von BAK Basel Economics. In der Regel wurde analog zum globalen und kontinentalen Modell das regionale BIP verwendet.

Als Parameter für die Reisedistanz (β) wurde der Wert 0.05 gewählt, was einem in der Literatur verbreiteten Wert entspricht. Dies entspricht einer Halbwertszeit von 15 Minuten, ungefähr der mittleren Pendlerzeit in der Schweiz. Mit Halbwertszeit wird die Zeit Reisezeit bezeichnet, bei welchem die das Potential einer Zielregion nur noch zur Hälfte in den Erreichbarkeitswert einer Ursprungsregion einfließt.

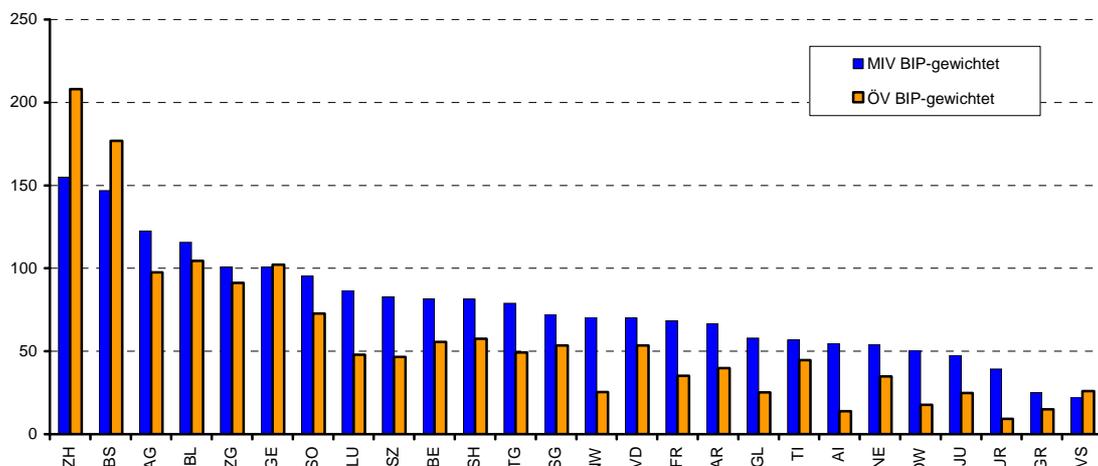
Genauere Informationen zu den verwendeten Daten befinden sich im Anhang.

4.3 Die regionale Erreichbarkeit in der Schweiz

4.3.1 Die regionale Erreichbarkeit in der Schweiz im Jahr 2005

Ausgewertet nach Kantonen haben die Kantone Zürich und Basel-Stadt die höchste MIV-Erreichbarkeit in der Schweiz. Während der Kanton Zürich ein sehr hohes Eigenpotential an BIP und eine sehr gute Verkehrsinfrastruktur besitzt, kommt dem Kanton Basel-Stadt zu gute, dass im Vergleich anderen zu den Kantonen fast das ganze Kantonsgebiet aus gut erschlossener Stadtfläche besteht, hingegen kaum ländlichen Gebiete dazugehören. Von den beiden nahe gelegenen Metropolen, wie auch von einer guten Erschliessung profitieren die beiden dazwischen liegenden Kantone Aargau und Basel-Landschaft. Fast genau im Schweizer Durchschnitt liegt der Kanton Genf, welcher zwar ebenfalls ein hohe Eigenpotential besitzt, abgesehen von Lausanne aber zu weit von den anderen Wirtschaftszentren der Schweiz entfernt liegt.

Abbildung 4-2 Regionale Erreichbarkeit MIV und ÖV in den Kantonen (gewichtete Mittel)



Anmerkung: Indexiert, 100 = gewichteter Durchschnitt der Schweiz 2005

Quelle: BAK Basel Economics

Die niedrigste Erreichbarkeit in der Schweiz besitzen die drei Bergkantone Uri, Wallis und Graubünden. Die wichtigsten Schweizer Wirtschaftszentren liegen für diese drei Kantone zu weit entfernt. Zudem wird eine gute Erschliessung dieser Regionen durch die schwierige Topographie erschwert.

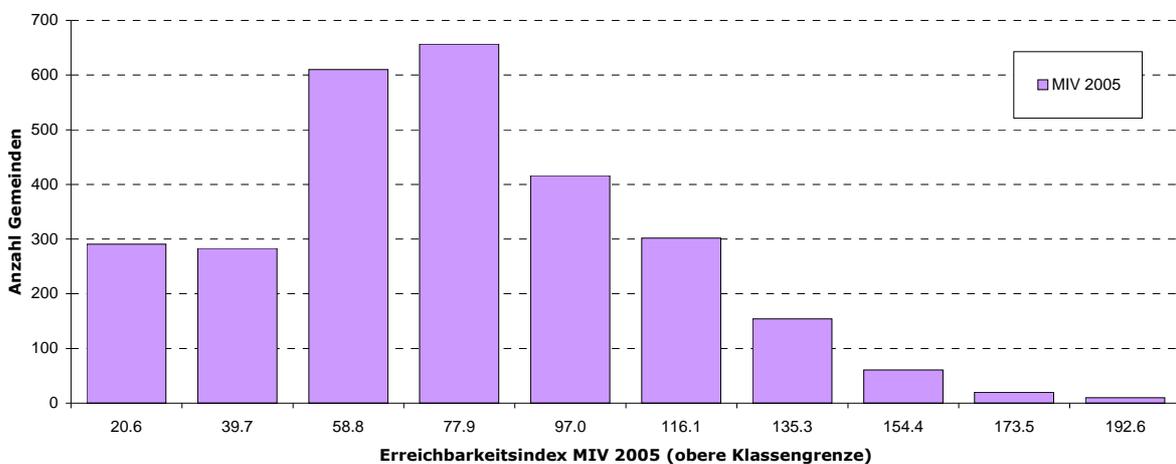
Noch grösser sind die Erreichbarkeitsunterschiede beim öffentlichen Verkehr. Nur gerade die Kantone Zürich, Basel-Stadt, Basel-Land und Genf besitzen eine überdurchschnittliche Erreichbarkeit. Sie profitieren dabei von ihrem hohen Eigenpotential, gut ausgebauten S-Bahnnetzen sowie von guten Verbindungen im Fernverkehr.

Deutliche Unterschiede zum Individualverkehr zeigen sich insbesondere im Zentrum der Schweiz, wie Luzern, Schwyz, Nidwalden oder Glarus. Die zentrale Lage zwischen den grösseren Städten bzw. die Nähe zu Zürich verhelfen diversen eher ländlich geprägten Gemeinden zwar zu höheren Erreichbarkeit im Individualverkehr, beim öffentlichen Verkehr sind die Reisezeiten in die Wirtschaftszentren aber oft zu lang.

Die niedrigsten Erreichbarkeiten im öffentlichen Verkehr besitzen die Kantone Obwalden, Appenzell-Innerrhoden und Uri. Der Kanton Uri kann folglich von der gut ausgebauten Infrastruktur (Transitachsen) auf seinem Kantonsgebiet infolge der zu grossen Distanz zu den grossen Zentren keinen Nutzen ziehen.

4.3.2 Die Verteilung der regionalen Erreichbarkeit in der Schweiz

Abbildung 4-3 Histogramm der MIV-Erreichbarkeitsverteilung, 2005



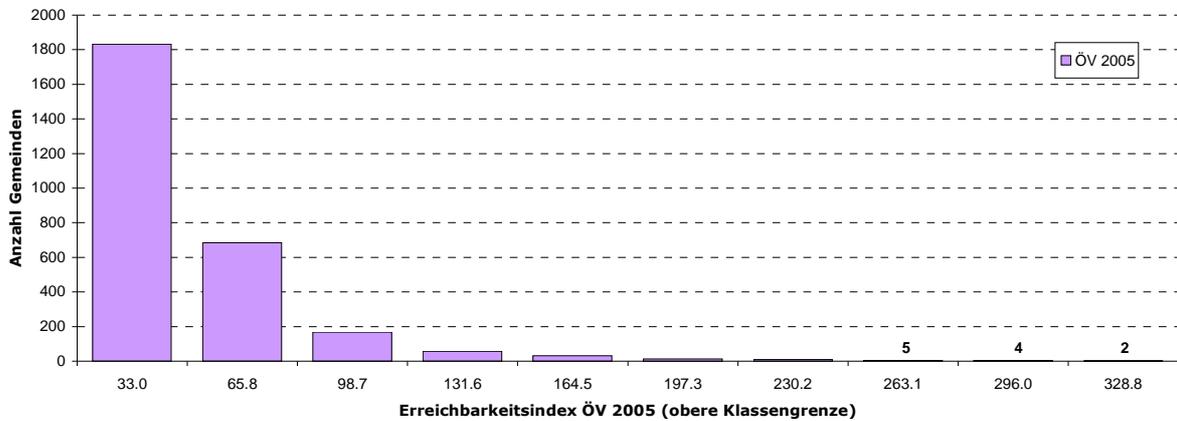
Anmerkung: BIP-Gewichtung

Quelle: BAK Basel Economics

Wie bereits die Karten zur Erreichbarkeit im motorisierten Individualverkehr erahnen liessen, ist die Erreichbarkeitsverteilung der Schweizer Gemeinden deutlich rechtsschief. Es gibt als eine grosse Zahl von Gemeinden, welche eine unterdurchschnittliche Erreichbarkeit besitzen, wenige hingegen eine klar überdurchschnittlich hohe. Das Gros der Gemeinden besitzt einen Erreichbarkeitsindexwert zwischen 50 und 100.

Noch viel deutlicher ist die rechtsschiefe Verteilung bei der Erreichbarkeit im öffentlichen Verkehr. In etwa 1'800 Gemeinden, also in mehr als der Hälfte, ist die Erreichbarkeit nicht einmal in Drittel so gross wie im Schweizer Durchschnitt.

Abbildung 4-4 Histogramm der ÖV-Erreichbarkeitsverteilung, 2005

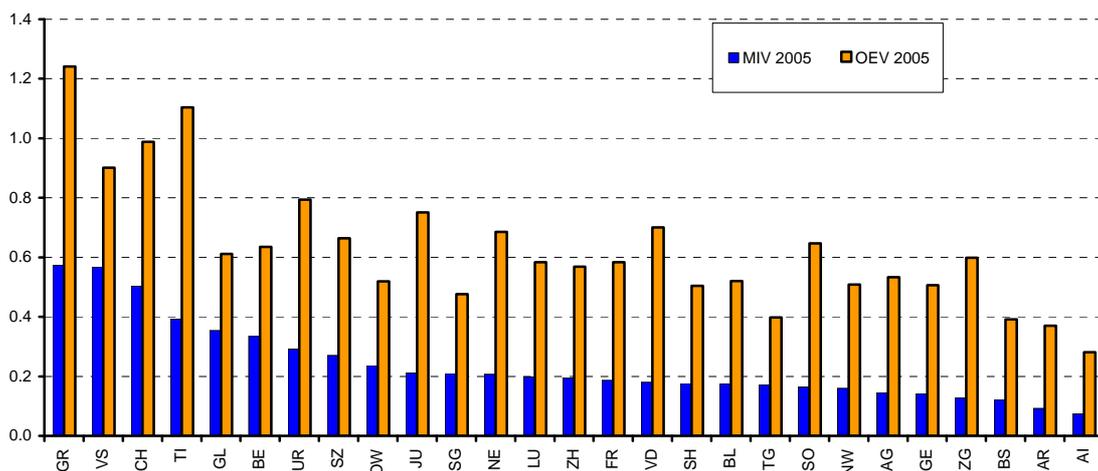


Anmerkung: BIP-Gewichtung

Quelle: BAK Basel Economics

Ein Blick auf die Variationskoeffizienten (Abbildung 4-5) bestätigt, dass die Erreichbarkeit MIV deutlich gleichmässiger verteilt ist als jene des ÖVs. Die grössten Unterschiede zwischen den Gemeinden des Kantonsgebietes besitzt sowohl bei MIV wie auch beim ÖV der Kanton Graubünden. Hier fallen die grossen Differenzen zwischen der Erschliessung des relativ Zürich-nahen Rheintals und den entlegenen Alpentäler ins Gewicht. Allgemein bestehen die grössten Erreichbarkeitsunterschiede innerhalb der Alpenkantone.

Abbildung 4-5 Variationskoeffizienten der Erreichbarkeit MIV und ÖV in den Kantonen



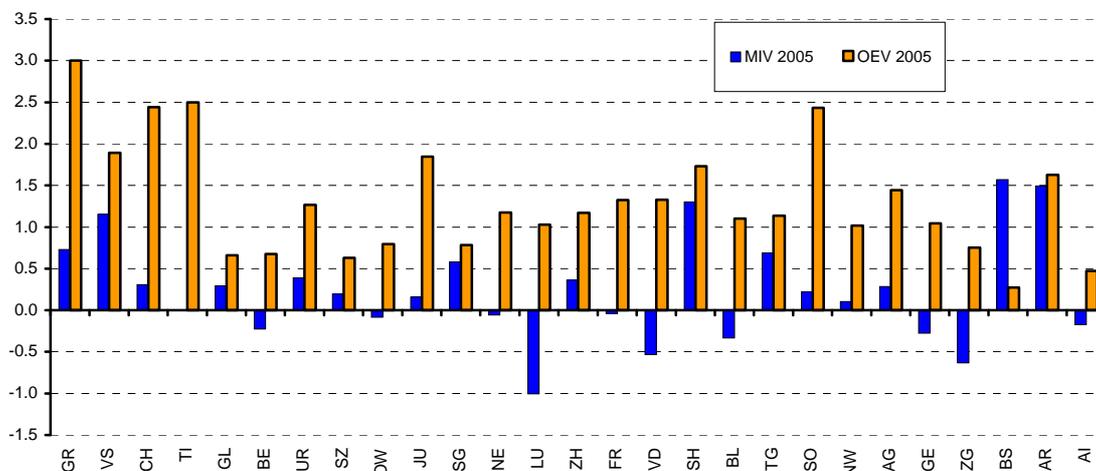
Anmerkung: BIP-Gewichtung

Quelle: BAK Basel Economics

Die kleinsten innerkantonalen Unterschiede weisen erwartungsgemäss Kantone mit einer relativ kleinen Fläche auf, wie Genf, Basel-Stadt, Zug und die beiden Appenzell. Dass die Differenzen jedoch nicht nur von der Fläche abhängig sind, beweist der Kanton Aargau, welcher insbesondere beim MIV

eine sehr homogene Erreichbarkeit besitzt. Ähnliches gilt für den Kanton Thurgau beim öffentlichen Verkehr.

Abbildung 4-6 Schiefe der Erreichbarkeitsverteilung MIV und ÖV in den Kantonen



Anmerkung: BIP-Gewichtung

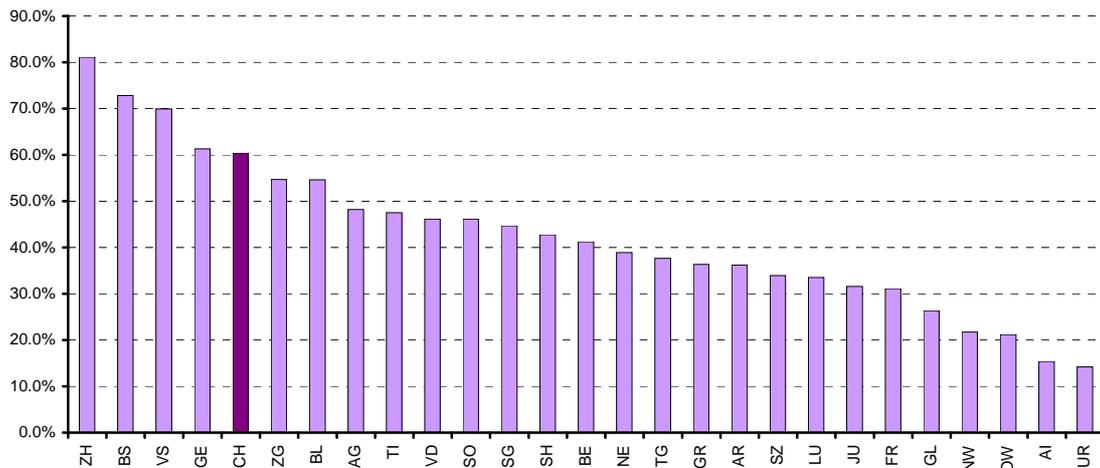
Quelle: BAK Basel Economics

Die Erreichbarkeitsverteilung ist in den meisten Fällen rechtsschief: eine kleinere Anzahl Gemeinden hat eine hohe Erreichbarkeit, für die Mehrheit ist sie aber unterdurchschnittlich. Ausnahmen beim Individualverkehr sind insbesondere die Kantone Luzern, Zug und Waadt. So liegt im Kanton Luzern die Erreichbarkeit im Entlebuch recht deutlich unter derjenigen im restlichen Kantonsgebiet, in welchem die Verteilung relativ homogen ist. Beim öffentlichen Verkehr ist die Verteilung in allen Kantonen rechtsschief: die wichtigsten Verkehrsknotenpunkte übertreffen ihr Umland hinsichtlich Erreichbarkeit deutlich.

4.3.3 Erreichbarkeit MIV und ÖV im Vergleich

Die Erreichbarkeit mit den öffentlichen Verkehrsmitteln beträgt gesamtschweizerisch rund 60% derjenigen im motorisierten Individualverkehr. Nimmt man die Bevölkerung als Gewichtungsfaktor, ist der Unterschied sogar noch markanter. Die grössten Unterschiede zwischen individual- und öffentlichem Verkehr bestehen in den Kantonen Obwalden, Appenzell-Innerhoden und Uri, wo die Erreichbarkeit mit dem öffentlichen Verkehr nicht einmal ganz einen Fünftel der Erreichbarkeit im Individualverkehr beträgt. Relativ geringe Unterschiede bestehen in den Kantonen Zürich, Basel und Wallis. Letzterer dürfte davon profitieren, dass aus touristischen Gründen auch viele entlegene Täler relativ gut mit öffentlichen Verkehrsmitteln erschlossen sind. Mit der Eröffnung des Lötschberg-Basistunnels kann erwartet werden, dass sich die Differenz im Wallis sogar noch weiter reduziert. Ungefähr im Mittelfeld der Kantone liegt der Aargau.

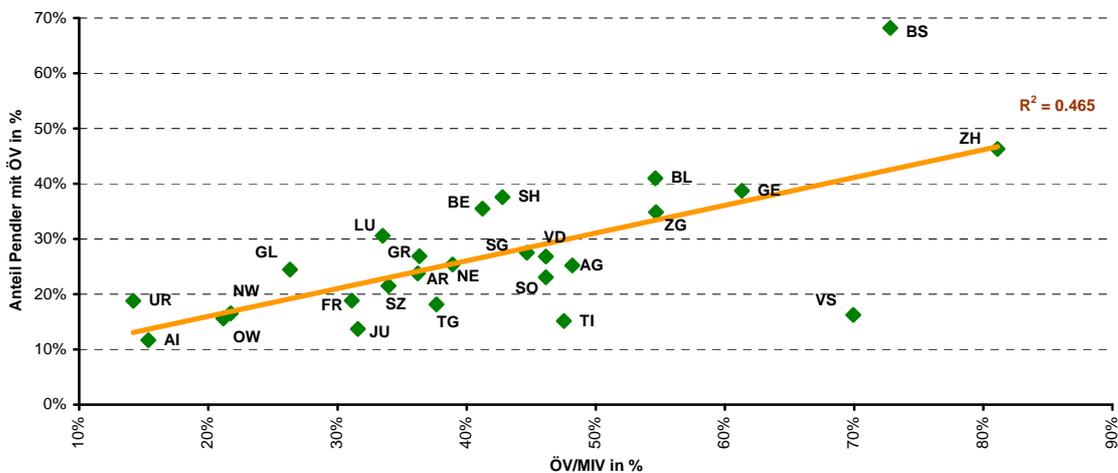
Im Jahr 1990 waren die Unterschiede zwischen öffentlichem und Individualverkehr noch deutlich grösser. Im nationalen Durchschnitt betrug die ÖV-Erreichbarkeit nur gerade 31 Prozent der MIV-Erreichbarkeit. Dies zeigt auf, dass in den vergangenen 15 Jahren sehr viel in den Ausbau der ÖV-Infrastruktur investiert worden ist.

Abbildung 4-7 Erreichbarkeit ÖV im Verhältnis zur Erreichbarkeit MIV, Kantone 2005

Anmerkung: BIP-Gewichtung, in %

Quelle: BAK Basel Economics

Es stellt sich nun die Frage, ob die Unterschiede zwischen der Erreichbarkeit im motorisierten Individualverkehr und im öffentlichen Verkehr sich schliesslich auch auf das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung niederschlagen?

Abbildung 4-8 Erreichbarkeit und ihre Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten

Anmerkung: Erreichbarkeit mit BIP-Gewichtung

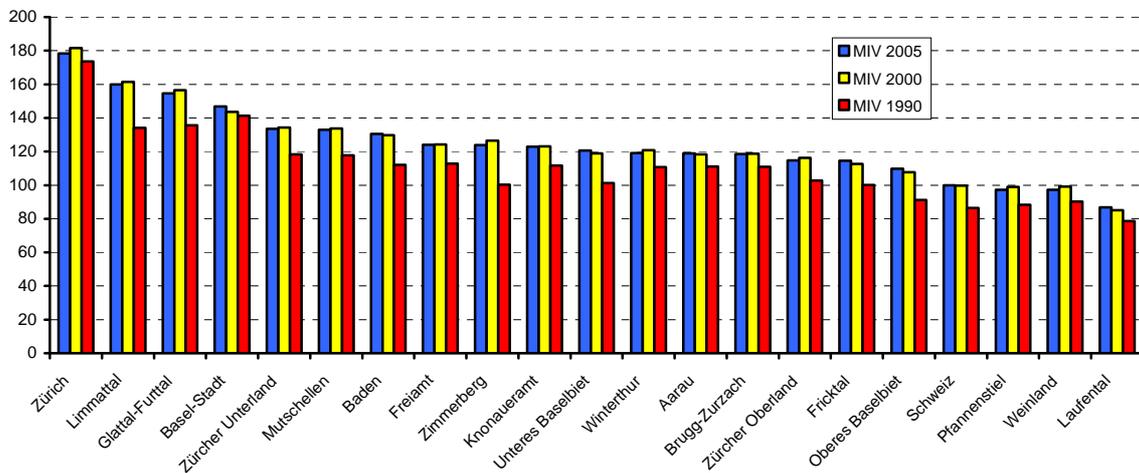
Quelle: BAK Basel Economics, BFS

Abbildung 4-8 lässt darauf schliessen, dass dieser Zusammenhang besteht. Das Verhältnis der beiden Erreichbarkeiten in Bezug gesetzt zum Anteil der Pendler, welche laut der Volkszählung 2000 mit einem öffentlichen Verkehrsmittel zur Arbeit fahren. In denjenigen Kantonen, in welcher die Erreichbarkeit mit dem öffentlichen Verkehr relativ gut ist, ist auch der Anteil mit dem öffentlichen Verkehrsmittel zur arbeit fahrenden Erwerbstätigen höher. Auffällige Ausreisser sind das Wallis und Basel-Stadt. Im Wallis ist dies wohl mit der stark touristischen Ausrichtung vieler Bahnen, sowie der Bahnverbindung durch den Lötschberg zu erklären. Bei Basel-Stadt dürfte der Grund in der Sonderstellung als Stadtkanton (Staus im MIV, hohe Bebauungsdichte) liegen.

4.4 Die regionale Erreichbarkeit in den Nordschweizer Regionen

4.4.1 Niveau und Entwicklung der regionalen Erreichbarkeit im motorisierten Individualverkehr

Abbildung 4-9 Erreichbarkeit MIV in den Nordschweizer MS-Regionen, 1990, 2000 und 2005



Anmerkung: Indexiert, 100 = gewichteter Durchschnitt der Schweiz 2005, BIP-Gewichtung

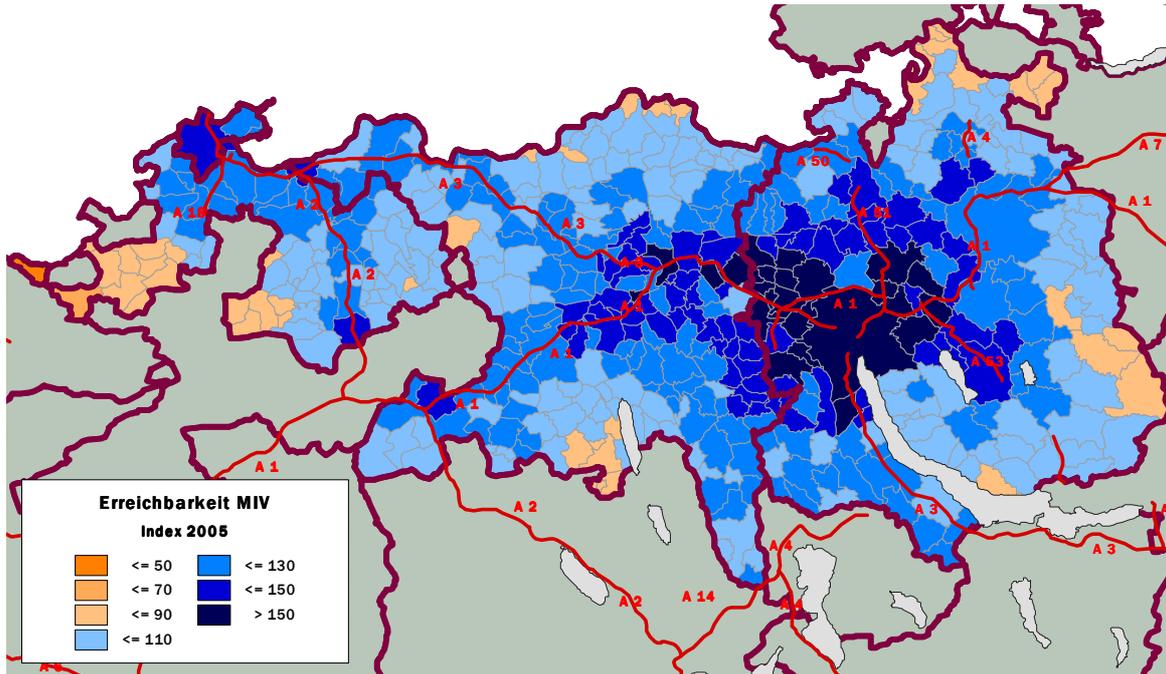
Quelle: BAK Basel Economics

Innerhalb der Nordschweiz weist die Region Zürich klar die höchste regionale Erreichbarkeit im motorisierten Individualverkehr auf, gefolgt von den direkt angrenzenden Regionen Limmattal und Glattal-Furttal. Erst an vierter Stelle folgt schliesslich Basel-Stadt. Ebenfalls deutlich überdurchschnittlich erreichbar sind die meisten übrigen Zürcher Regionen sowie die Aargauer Regionen Mutschellen und Freiamt, welche mit der Autobahn ebenfalls gut an Zürich angebunden sind.

Unterdurchschnittliche Erreichbarkeitswerte weisen vor allem die Regionen auf, welche nur schlecht mit Autobahnen an die metropolitanen Zentren angebunden sind, wie der Pfannenstiel, das Zürcher Weinland und das Laufental.

Das in den Karten eingezeichnete Verkehrsnetz (Autobahnen und Eisenbahnen) entstammt der Vorlage der verwendeten Kartographie-Software und kann im Aktualitätsgrad in einigen Fällen vom im Modell tatsächlich verwendeten Verkehrsnetz zur Berechnung der Reisezeiten abweichen.

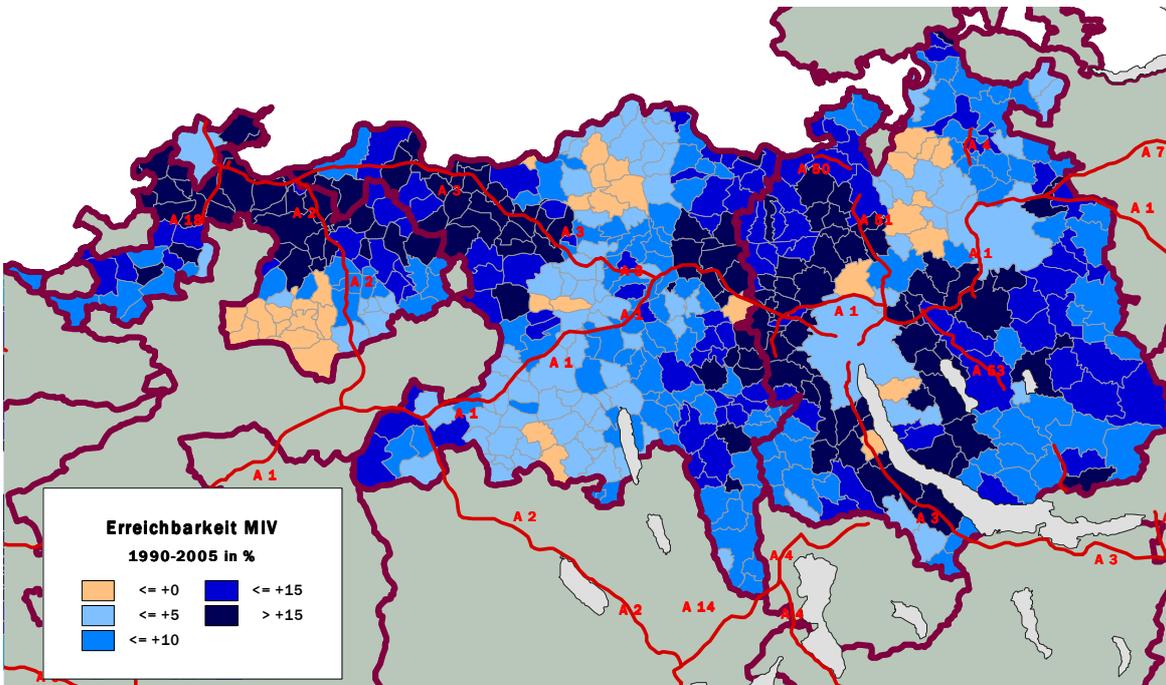
Abbildung 4-10 Erreichbarkeit MIV in den Nordschweizer Gemeinden, 2005



Anmerkung: Indexiert, 100 = gewichteter Durchschnitt der Schweiz 2005, BIP-Gewichtung

Quelle: BAK Basel Economics

Abbildung 4-11 Erreichbarkeit MIV in den Nordschweizer Gemeinden, Veränderung 1990 bis 2005 in %



Quelle: BAK Basel Economics

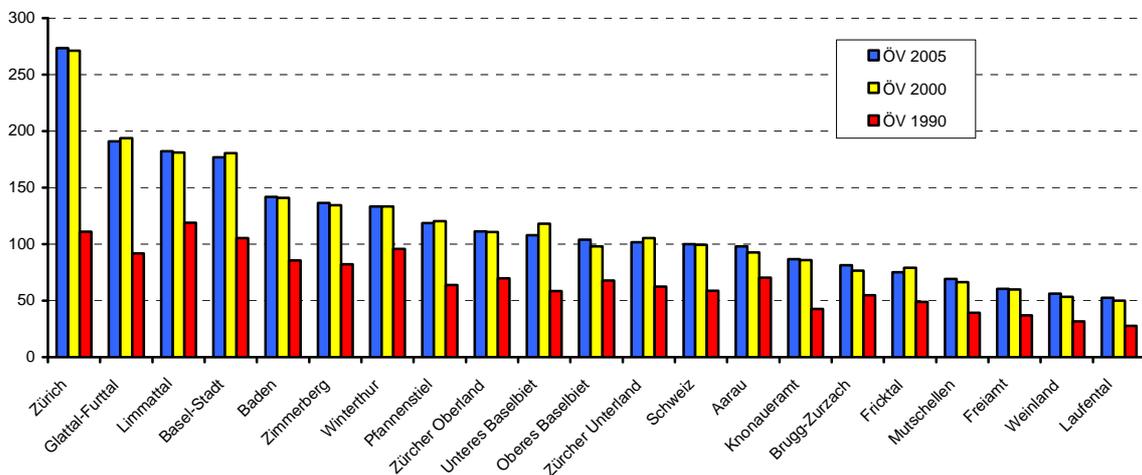
Aufgrund besserer Erschliessung hat sich in den vergangenen 15 Jahren die Erreichbarkeit insbesondere im Agglomerationsgürtel um Basel und Zürich verbessert. Ein gutes Beispiel hierfür ist insbesondere das Fricktal, dessen Erreichbarkeit durch die Fertigstellung der Autobahn A3 um über 15 Prozent zugenommen hat. Es zeigt sich zudem, dass in beiden Metropolitanräumen in erster Linie der Agglomerationsgürtel, jedoch weniger die Kernstädte selbst an Erreichbarkeit hinzugewonnen haben: während die Agglomerationsgemeinden deutlich von besserem Infrastrukturangebot und höherer Wirtschaftsdynamik im Zentrum profitieren, fällt der Zuwachs für die Kernstadt infolge des bereits sehr hohen Eigenpotentials eher bescheiden aus. Stauprobleme innerhalb der Städte und an deren Grenzen haben die Erreichbarkeit im Gegenteil sogar verringert.

Die Veränderungen der Erreichbarkeit einer Region über die Zeit kann zwei Ursachen haben: Die grössten Abweichungen ergeben sich durch eine Veränderung der Erschliessung, bzw. der Reisezeiten. Einen weiteren Einfluss haben aber auch Veränderungen des Gewichtungsfaktors, also des Bruttoinlandsprodukts in den Zielregionen. Analog zum globalen und kontinentalen Erreichbarkeitsmodell wird die Summe des gesamten Modell-BIPs jedoch konstant gehalten. Dies bedeutet, dass nicht das Wirtschaftswachstum insgesamt, sondern nur die Veränderung der Verteilung der Wirtschaftskraft zwischen den Regionen den Erreichbarkeitsindikator beeinflusst.

Eine Analyse der beiden Einflussfaktoren zeigt jedoch, dass die Wirkung der veränderten Reisezeiten jene der über die Zeit unterschiedlichen Gewichtungsfaktoren deutlich überwiegt.

4.4.2 Niveau und Entwicklung der regionalen Erreichbarkeit im öffentlichen Verkehr

Abbildung 4-12 Erreichbarkeit ÖV in den Nordschweizer MS-Regionen, 1990, 2000 und 2005



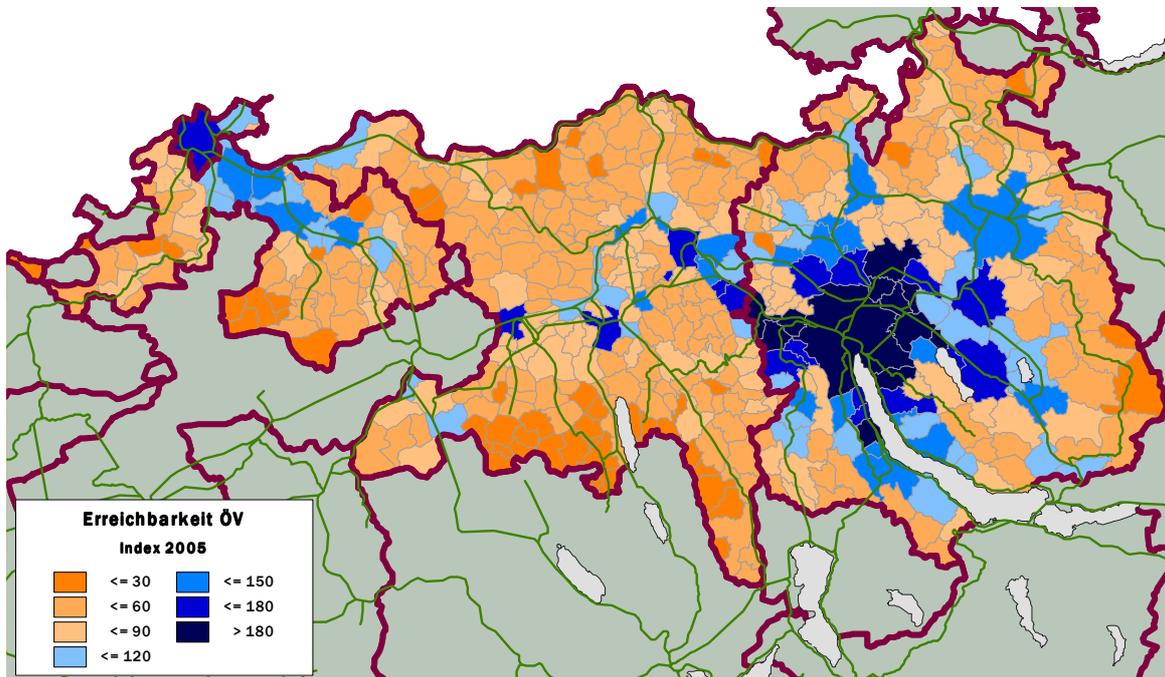
Anmerkung: Indexiert, 100 = gewichteter Durchschnitt der Schweiz 2005, BIP-Gewichtung

Quelle: BAK Basel Economics

Auch beim öffentlichen Verkehr weist 2005 die Stadt Zürich die beste Erreichbarkeit auf. Der Abstand zu den anderen Nordschweizer Regionen ist noch deutlich grösser als beim Individualverkehr. Wie schon beim Individualverkehr weisen zudem die beiden Zürcher Agglomerationsgebiete Glattal-Furttal und Limmattal einen höheren Erreichbarkeitswert auf als Basel-Stadt. Auf den nächsten folgen weitere Regionen in der Nähe Zürichs, wie Baden, Zimmerberg und Winterthur. Wie schon beim Individualverkehr weisen auch beim öffentlichen Verkehr die Regionen Laufental und Weinland die niedrigste

Erreichbarkeit auf. Im Gegensatz zum Individualverkehr sind zudem die beiden Aargauer Regionen Mutschellen und Freiamt deutlich schlechter rangiert.

Abbildung 4-13 Erreichbarkeit ÖV in den Nordschweizer Gemeinden, 2005



Anmerkung: Indexiert, 100 = gewichteter Durchschnitt der Schweiz 2005, BIP-Gewichtung

Quelle: BAK Basel Economics

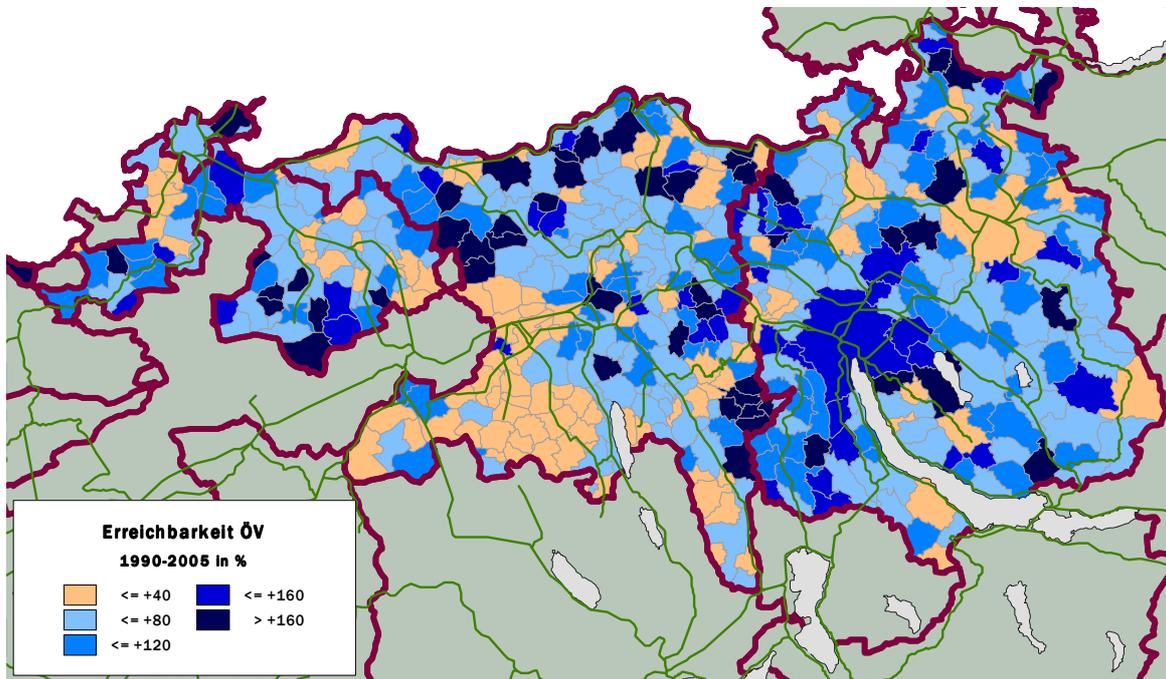
Auf der Karte (Abbildung 4-13) ist gut zu erkennen, wie sich die Städte Basel und Zürich bei der Erreichbarkeit per öffentlichem Verkehr deutlich von den periphereren Gebieten abheben. Dank guter S-Bahnverbindung können bei Zürich immerhin einige Gemeinden des inneren Agglomerationsgürtels vom hohen Wirtschaftspotential Zürichs profitieren und sind ebenfalls überdurchschnittlich erreichbar. In der Agglomeration Basel fällt die Erreichbarkeit im öffentlichen Verkehr ausserhalb der Stadtgrenzen relativ rapide ab. Nur gerade ein paar Birsecker Gemeinden sowie kleine Teile des Ergolz- und des Fricktals weisen ebenfalls überdurchschnittliche Erreichbarkeitswerte auf. Ausserhalb der Agglomerationen Basel und Zürich weisen in der Nordschweiz nur einige Knotenpunkte im Schienennetz (Olten) und Orte mit Schnellzughalt (Aarau, Baden, Brugg, Winterthur) eine überdurchschnittliche Erreichbarkeit auf.

Anbindungen innerhalb der Gemeinden

Da die Reisewege zumeist nicht direkt am Bahnhof oder an der Autobahnzufahrt beginnen, werden sogenannte Anbindungen zum übergeordneten Netz modelliert. Die Längen (Reisezeiten) dieser Anbindungen wurden in Abhängigkeit der Zonen- und Bevölkerungsgrössen definiert. (ARE 2006)

Die Städte Basel, Bern, Biel, Genf, Lausanne, Luzern, St.Gallen, Thun, Winterthur und Zürich sind in den Reisezeitmatrizen für die Jahre 2000 und 2005 zudem in mehrere Zonen (Quartiere/Stadtkreise) unterteilt. Die Reisezeiten zwischen diesen Zonen sind ebenfalls modellrelevant. Der Index wird für jede Zone einzeln berechnet. Anschliessend wird daraus ein gewichteter Durchschnittswert für die gesamte Stadt gebildet. Für die Städte Basel, Bern, Genf, Lausanne und Zürich trifft dies auch für das Jahr 1990 zu.

Abbildung 4-14 Erreichbarkeit ÖV in den Nordschweizer Gemeinden, Veränderung 1990 bis 2005 in %



Quelle: BAK Basel Economics

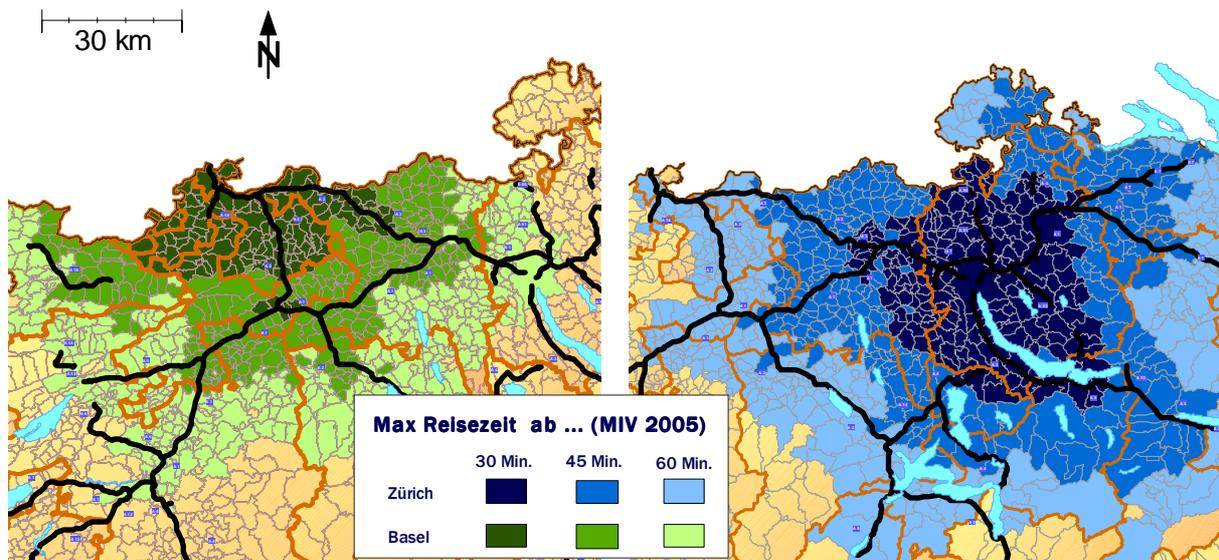
Die Erreichbarkeit im öffentlichen Verkehr hat sich zwischen 1990 und 2005 flächendeckend deutlich erhöht. Der Raum Zürich profitierte dabei von schnelleren Zugverbindungen in andere Städte sowie insbesondere vom Aufbau des S-Bahn-Netzes. Etwas weniger stark sind insgesamt die Verbesserungen im Raum Basel. Die Einführung der S-Bahn brachte auch in der Agglomeration Basel eine deutliche Erhöhung der Erreichbarkeit. Dieses Netz ist jedoch bei weitem nicht so gut ausgebaut wie in Zürich. Zudem sind grosse bevölkerungsreiche und wirtschaftlich potente Regionen wie grosse Teile des Birstals sowie das Birsigtal nicht angeschlossen. Eine deutliche Verbesserung ist jedoch im Dorn-eck ersichtlich, wo vor allem das Bus- und Postautoangebot optimiert worden ist.

Geringer sind die Verbesserungen im Kanton Aargau. In erster Linie konnten vor allem die Kleinzentren mit Anschluss an die Schnellzugverbindungen von kürzeren Reisezeiten profitieren. Nur unter-durchschnittlich verändert hat sich die Erreichbarkeit im Raum Zofingen. Zwar hat sich für Zofingen die Reisezeiten nach Bern dank der Bahn 2000 deutlich verkürzt, jene nach Luzern ist jedoch 1 Minute länger als vor 15 Jahren.

4.4.3 Anbindung an die metropolitanen Zentren

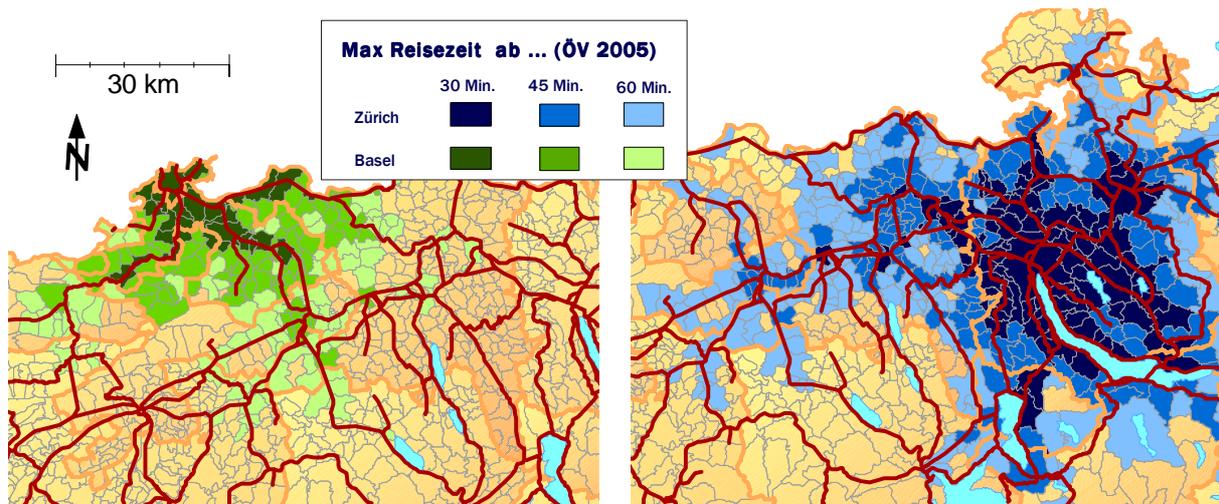
Damit eine Wohnregion attraktiv ist, gehört neben andere Standortbedingungen – wie attraktive Steuersätze, gutem Kultur- und Bildungsangebot oder Erholungsräumen – auch eine gute Anbindung an die metropolitanen Zentren, wo nebst hochproduktiven Arbeitsplätzen auch zentralörtliche Einrichtungen wie Universitäten und Fachhochschulen, ein grösseres Kulturangebot sowie grosszügige Einkaufsmöglichkeiten bereitstehen. Hier stellt die gute Erreichbarkeit der Nordschweiz ein deutlicher Vorteil dar. Aus sämtlichen Regionen ist per Individualverkehr mindestens ein solches Zentrum erreichbar. Eine besondere Rolle kommt dabei dem Kanton Aargau zu. Aus seinen Regionen sind zu meist sogar zwei oder drei (inklusive Bern) Grosszentren innert Stundenfrist erreichbar. Dies kann im Wettbewerb als Wohnstandort ein zentraler Vorteil.

Abbildung 4-15 Anbindung an die metropolitanen Zentren, MIV 2005



Quelle: BAK Basel Economics

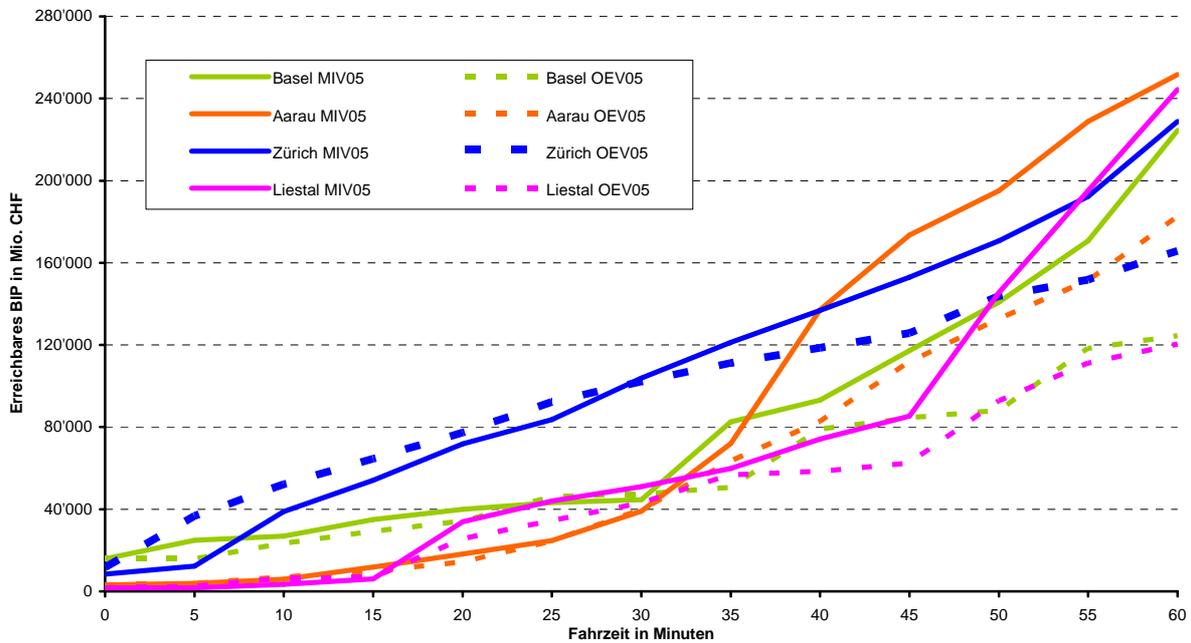
Abbildung 4-16 Anbindung an die metropolitanen Zentren, ÖV 2005



Quelle: BAK Basel Economics

Ähnliches gilt auch im öffentlichen Verkehr: nur gerade aus einigen Aargauer Gemeinden im Bereich Wynen-/Suhren-/Seetal ist nicht mindestens ein metropolitanes Zentrum innert einer Stunde erreichbar. Zudem macht sich auch her wieder die Vorteile der S-Bahn sowie der geographischen Lage Zürichs gegenüber Basels deutlich bemerkbar: die Reisezeit-Isochronen Zürichs reichen deutlich weiter.

Abbildung 4-17 Erreichbares BIP in x Minuten aus den drei Kantonshauptorten, 2005



Quelle: BAK Basel Economics

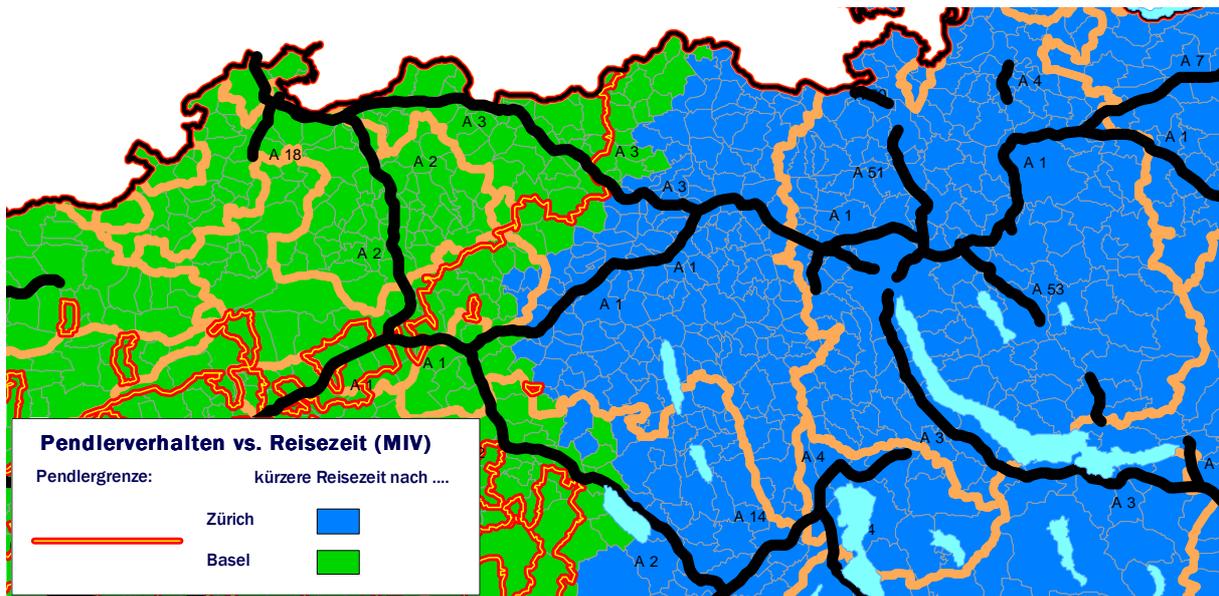
Die vorteilhafte Lage des Aargaus zwischen den grossen Zentren wird auch in Abbildung 4-17 verdeutlicht. Sie bildet das BIP ab, welches ab den Zentren von Basel, Aarau und Zürich innert X Minuten erreichbar ist. In den ersten 30 Minuten liegt Aarau zwar klar hinter den Basel und Zürich, welche ein hohes Eigenpotential besitzen, zurück. Ab 30 Minuten beginnt, mit dem Erreichen von Basel und Zürich, das Erreichbarkeitspotential von Aarau frapant zu steigen, so dass im MIV ab rund 40 Minuten, im ÖV ab etwa 55 Minuten sogar das Erreichbarkeitspotential Zürichs übertroffen wird. Für Liestal gilt dasselbe beim MIV ab einer Fahrzeit von etwa 5 Minuten.

Abbildung 4-17 verdeutlicht zudem die Vorteile des gut ausgebauten S-Bahnnetzes in der Agglomeration Zürich. Während in Basel über alle Reisedistanzen per Individualverkehr ein höheres Potential erreichbar ist als im öffentlichen Verkehr, zeigen sich in Zürich für die ersten 30 Minuten klare Vorteile für den öffentlichen Verkehr.

Es bleibt die Frage, wie sich die unterschiedlichen Reisezeiten in die Grosszentren auf das tatsächliche Pendlerverhalten der Wohnbevölkerung auswirken. Abbildung 4-18 zeigt einerseits, aus welchen Gemeinden jeweils das Zentrum Zürichs oder Basels per Individualverkehr am schnellsten zu erreichen ist. Andererseits ist abgebildet, ob eine (relative) Mehrheit der Pendler nach Basel oder nach Zürich pendelt (gelb-rote Linie = Pendlergrenze).

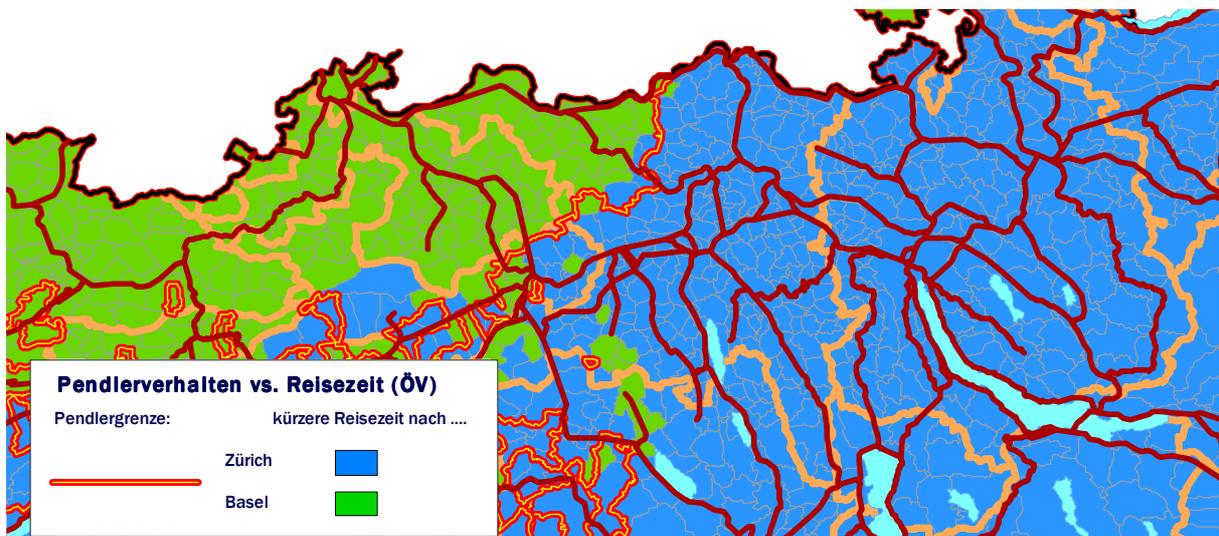
Im Allgemeinen stimmt das Pendlerverhalten recht deutlich mit der kürzeren Reisezeit überein. Eine grössere Abweichung ist einzig im Raum Olten-Aarau-Zofingen, wo trotz kürzerer Reisezeiten in die Stadt Basel eine Mehrzahl der Pendler ihren Arbeitsplatz in Zürich hat.

Abbildung 4-18 Pendlerverhalten vs. Reisezeiten in die metropolitanen Zentren, MIV 2005



Quelle: BAK Basel Economics, BFS

Abbildung 4-19 Pendlerverhalten vs. Reisezeiten in die metropolitanen Zentren, ÖV 2005



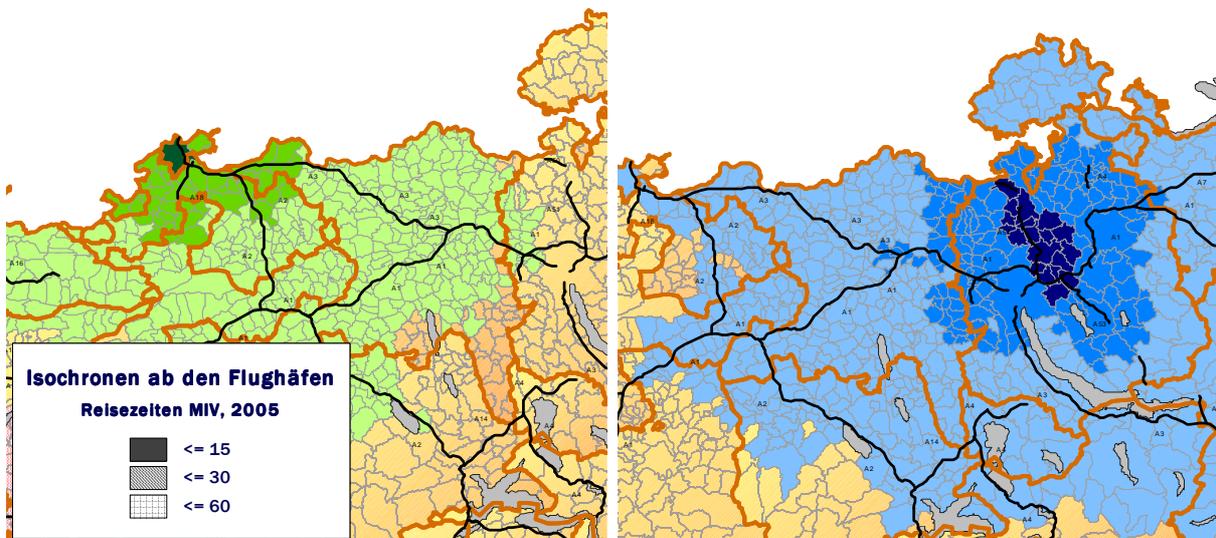
Quelle: BAK Basel Economics, BFS

Noch grösser ist die Übereinstimmung bei öffentlichen Verkehr: Die Grenze des Pendlerverhaltens stimmt mit jener der kürzeren Reisezeiten insbesondere im Norden praktisch überein. Abweichungen sind einzig erneut im Raum Olten-Zofingen ersichtlich, wo wie beim Individualverkehr in einigen Gemeinden trotz kürzeren Reisezeiten nach Basel die Mehrzahl der Pendler nach Zürich fährt.

4.4.4 Anbindung an die Flughäfen

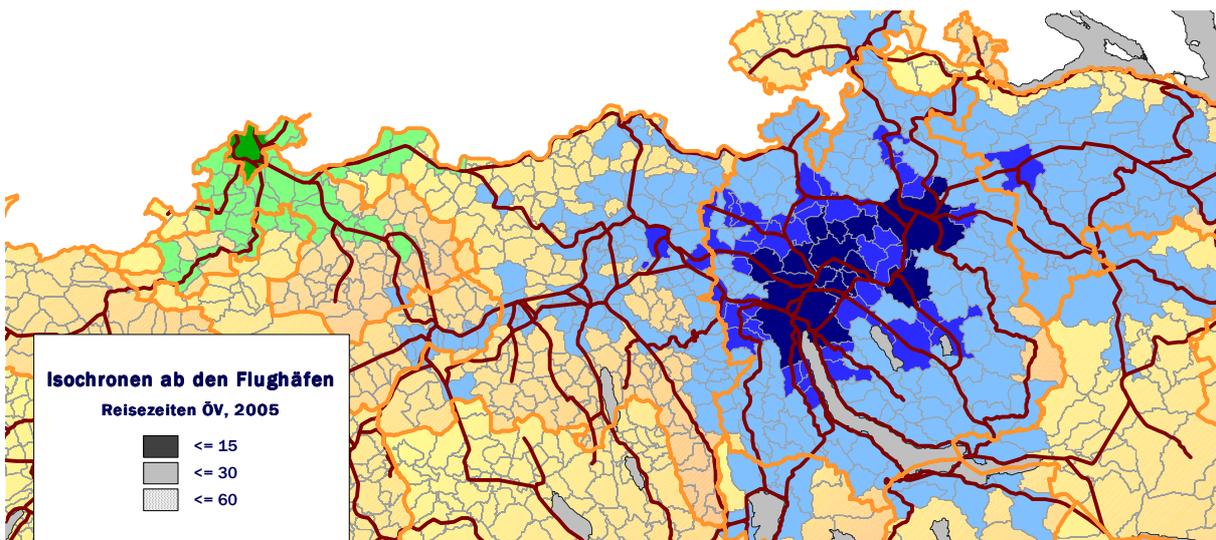
Ein weiterer Standortvorteil einer Region kann zudem in der guten Anbindung an einen Flughafen liegen, womit die Region auch von der guten globalen und kontinentalen Erreichbarkeit der Kernstädte profitieren kann. Bei der Anbindung an die Flughäfen Basel und Zürich zeigen sich deutliche Unterschiede. Während der Flughafen Zürich aus grossen Teilen des Glattals innerhalb von einer Viertelstunde erreichbar ist, ist jener Basels von der Schweiz aus nur gerade aus der Stadt Basel haarscharf innerhalb dieser Zeitspanne zu erreichen. Die Zeitisochronen für eine Stunde umfassen jedoch vom EuroAirport Basel wie auch vom Flughafen Zürich-Kloten aus praktisch den ganzen Aargau.

Abbildung 4-20 Anbindung an die Landesflughäfen per motorisiertem Individualverkehr, 2005



Quelle: BAK Basel Economics

Abbildung 4-21 Anbindung an die Landesflughäfen per öffentlichem Verkehr, 2005



Quelle: BAK Basel Economics

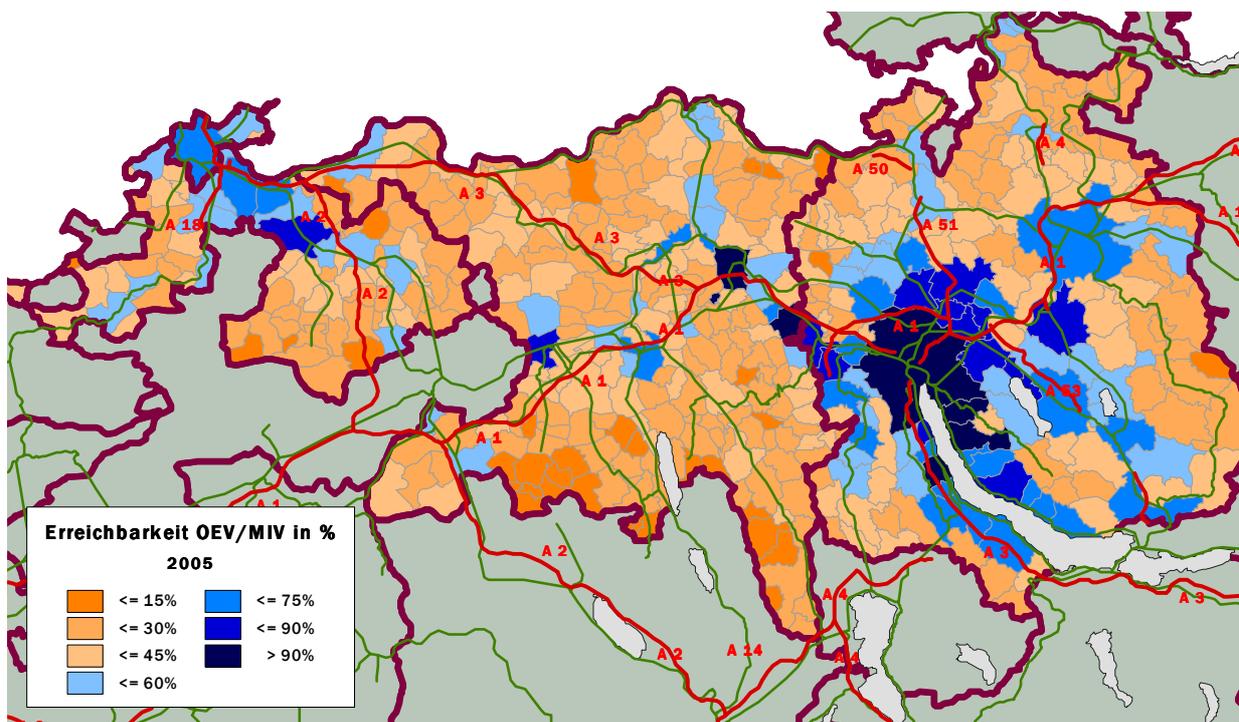
Gravierender sind jedoch die Unterschiede bei den Flughafenverbindungen per öffentlichem Verkehr. Während der Flughafen Zürich per Bahnanschluss aus der Stadt Zürich, Teilen des Glattals sowie

sogar noch aus Winterthur innert einer Viertelstunde zu erreichen ist, braucht in Basel bereits der Bus ab Centralbahnplatz 21 Minuten. Da von der Schweiz aus keine andere Zufahrtmöglichkeit besteht, umfassen die Anreisezeiten für die näheren Agglomerationsgemeinden bereits im Minimum 30 Minuten. Sogar in Stundenfrist ist der EuroAirport nur gerade aus der Agglomeration Basel, dem Ergolzthal sowie aus einigen Gemeinden im Raum Rheinfelden und im Laufental erreichbar. Bereits aus den meisten Oberbaselbieter Gemeinden beträgt die Reisezeit mehr als 60 Minuten. Die 1-Stunden-Isochronen des Flughafen Zürich-Kloten reichen hingegen dank der Anbindung ans Schnellzug-Netz um einige Kilometer weiter bis in die Regionen St.Gallen, Zug und Olten.

4.4.5 Erreichbarkeit MIV und ÖV im Vergleich

Auf der regionalen Ebene zeigt sich im deutlich, dass vor allem in den Agglomerationen der Unterschied zwischen der Erreichbarkeit per Strasse und per öffentlichem Verkehr vergleichsweise gering ist. So ist die Erreichbarkeit ÖV der Stadt Zürich sowie der nahen, per S-Bahn gut erschlossenen Agglomerationsgemeinden fast gleich gut wie im Individualverkehr.

Abbildung 4-22 Erreichbarkeit ÖV im Verhältnis zur Erreichbarkeit MIV, Gemeinden 2005

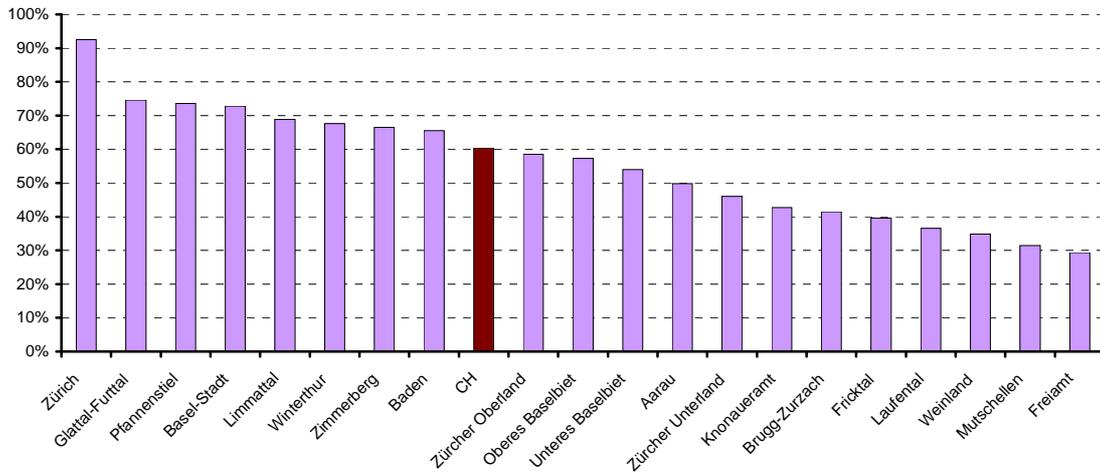


Anmerkung: Indexiert, 100 = gewichteter Durchschnitt der Schweiz 2005, BIP-Gewichtung

Quelle: BAK Basel Economics

Deutlich grösser sind die Unterschiede in der Erschliessung zwischen Individual- und öffentlichem Verkehr in der Agglomeration Basel. Auch bei dieser Analyse machen sich die Unterschiede in der Qualität des S-Bahn-Netzes bemerkbar. In den meisten Regionen des Aargaus ist die Erreichbarkeit mit dem öffentlichen Verkehr nicht einmal halb so gut wie im Individualverkehr. Ausnahmen sind einzig die grösseren Städte wie Aarau, Lenzburg und Baden.

Abbildung 4-23 Erreichbarkeit ÖV im Verhältnis zur Erreichbarkeit MIV, Nordschweizer MS-Regionen 2005

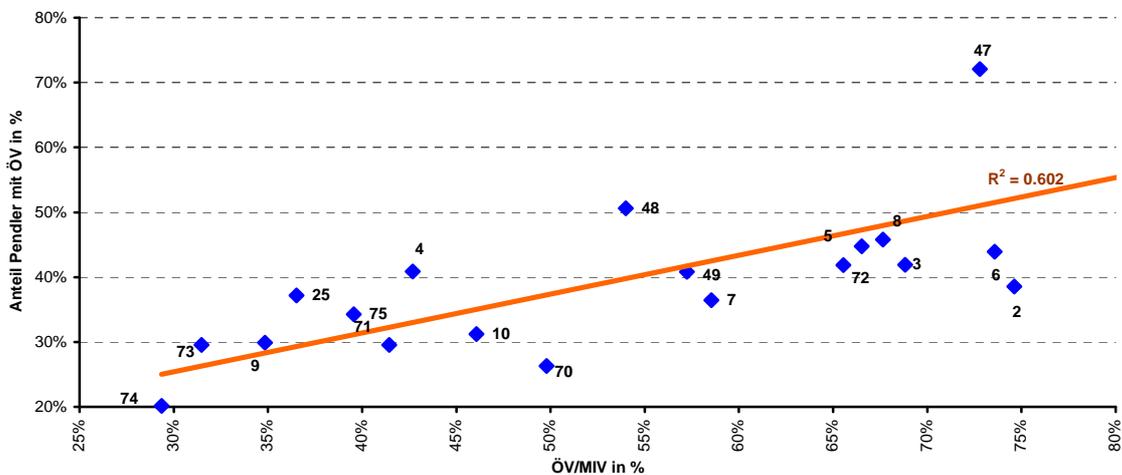


Anmerkung: BIP-Gewichtung, in %

Quelle: BAK Basel Economics

Auch auf der tieferen Ebene der MS-Regionen bestätigt der Zusammenhang zwischen dem Verhältnis von ÖV- und MIV-Erreichbarkeit und dem Pendlerverhalten. Ein deutlicher Ausreisser nach oben ist wiederum der Kanton Basel-Stadt. Hingegen haben diverse Regionen der erweiterten Agglomeration Zürich einen tieferen ÖV-Pendler-Anteil, als zu erwarten wäre.

Abbildung 4-24 Erreichbarkeit und ihre Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten



Anmerkung: Erreichbarkeit mit BIP-Gewichtung

MS-Regionen:

Zürich:	1	Laufental:	25
Glattal-Furtal:	2	Basel-Stadt:	47
Limmattal:	3	Unteres Baselbiet:	48
Knonauseramt:	4	Oberes Baselbiet:	49
Zimmerberg:	5	Aarau:	70
Pfannenstiel:	6	Brugg-Zürzach:	71
Zürcher Oberland:	7	Baden:	72
Winterthur:	8	Mutschellen:	73
Weinland:	9	Freiamt:	74
Zürcher Unterland:	10	Fricktal:	75

Quelle: BAK Basel Economics, BFS

4.5 Fazit

Die Nordschweizer Kantone besitzen eine klar überdurchschnittliche regionale Erreichbarkeit. Dies gilt sowohl für den motorisierten Individualverkehr wie auch für den öffentlichen Verkehr. Die Kantone Zürich und Basel-Stadt, Aargau und Basel-Landschaft nehmen bezüglich des motorisierten Individualverkehrs die ersten vier Plätze in der Kantonsrangliste ein. Während der Kanton Zürich ein sehr hohes Eigenpotential (Bruttoinlandsprodukt) und eine sehr gute Verkehrsinfrastruktur besitzt, kommt dem Kanton Basel-Stadt zu gute, dass im Vergleich zu den anderen Kantonen fast das ganze Kantonsgebiet aus gut erschlossener Stadtfläche besteht, hingegen kaum ländliche Gebiete dazugehören. Von den beiden nahe gelegenen Zentren, wie auch von einer guten Erschliessung mit Autobahnen profitieren die dazwischen liegenden Kantone Aargau und Basel-Landschaft. So weist insbesondere der Kanton Aargau in der Tatsache, dass zwei metropolitane Zentren – Zürich und Basel – in kurzer Zeit erreichbar sind, ein nicht zu unterschätzender Standortvorteil auf.

Die grössten Erreichbarkeitsverbesserungen im MIV zwischen 1990 und 2005 sind in jenen Landesteilen ersichtlich, in welchen in den letzten 15 Jahren das Autobahnnetz erweitert worden ist. Dazu gehören insbesondere die Westschweiz, das Fricktal, sowie einige Regionen der Ost- und Nordostschweiz. Die Veränderungen in der Nordschweiz sind insgesamt durchschnittlich. Insbesondere der Kanton Basel-Stadt musste sich nur mit einer leichten Zunahme begnügen. Es gilt zudem anzumerken, dass ein grosser Teil der Erreichbarkeitsveränderungen in der Nordschweiz nicht durch eine Verkürzung der Reisezeiten, sondern durch ein überdurchschnittliches BIP-Wachstum und somit durch eine vorteilhafte Verschiebung der Zielpotentiale entstanden ist.

Beim öffentlichen Verkehr sind die Erreichbarkeitsunterschiede allgemein grösser. Nur gerade die Kantone Zürich, Basel-Stadt, Basel-Land und Genf besitzen eine überdurchschnittliche Erreichbarkeit, jene des Kantons Aargau ist leicht unterdurchschnittlich. Die grossen Kantone profitieren dabei von ihrem hohen Eigenpotential, gut ausgebauten S-Bahnnetzen sowie von guten Verbindungen im Fernverkehr.

Zwischen Basel und Zürich zeigen sich beim öffentlichen Verkehr grössere Unterschiede: dank guter S-Bahnverbindungen können im Fall Zürichs diverse Gemeinden des Agglomerationsgürtels vom hohen Wirtschaftspotential Zürichs profitieren und sind ebenfalls überdurchschnittlich erreichbar. In der Agglomeration Basel fällt die Erreichbarkeit im öffentlichen Verkehr ausserhalb der Stadtgrenzen relativ rapide ab. Diverse bevölkerungsreiche Agglomerationsgemeinden, insbesondere im Birsig- und Birstal, sind gar nicht an das S-Bahnnetz angebunden.

Die Veränderungsraten der Erreichbarkeit im öffentlichen Verkehr zeigen zudem, dass sich die Erreichbarkeit im öffentlichen Verkehr innerhalb der Nordschweiz insbesondere im Raum Zürich erhöht hat, was grösstenteils im Aufbau des S-Bahn-Netzes seine Ursache hat. Deutlich geringer sind die Veränderungen im Raum Basel und im Aargau.

Grosse Unterschiede machen sich zudem bei der Anschliessung an die Landesflughäfen bemerkbar: Bereits bei der Erschliessung per Individualverkehr zeigen sich beim EuroAirport Basel gegenüber dem Flughafen Zürich deutliche Nachteile, welche aber zu grossen Teilen auch auf dessen Lage ausserhalb der Landesgrenzen zurückzuführen ist. Eklatant sind aber die Differenzen beim öffentlichen Verkehr. Während der Flughafen Zürich dank S-Bahn- und Schnellzuganschluss aus grossen Teilen der Agglomeration Zürich innert maximal 30 Minuten zu erreichen ist, trifft dies beim EuroAirport nur gerade auf die Stadt Basel zu.

5 Literatur

- ANDERSSON, M UND C. KARLSSON (2004) The Role of Accessibility for the Performance of Regional Innovation Systems, The Royal Institute of Technology, Jönköping.
- BAK BASEL ECONOMICS (1998): International Benchmark Report 1/1998, Basel.
- BAK BASEL ECONOMICS (2003): Die Erreichbarkeit von Regionen, IBC Modul Erreichbarkeit, Schlussbericht Phase I.
- BAK BASEL ECONOMICS (2004): Regional growth factors. Main results of project phase 1, Basel.
- BAK BASEL ECONOMICS (2005): Globale und kontinentale Erreichbarkeit: Resultate der Modellerweiterung, IBC Modul Erreichbarkeit, Schlussbericht Phase IIa.
- BAK BASEL ECONOMICS (2006): Regionale Erreichbarkeit: Methodenevaluation und Ergebnisse, Schlussbericht Phase IIb.
- BUNDESAMT FÜR RAUMENTWICKLUNG ARE UND BUNDESAMT FÜR STATISTIK BFS (2001): Mobilität in der Schweiz. Ergebnisse des Mikrozensus 2000 zum Verkehrsverhalten, Bern und Neuenburg.
- BUNDESAMT FÜR RAUMENTWICKLUNG ARE UND BUNDESAMT FÜR STATISTIK BFS (2002): Mikrozensus Verkehrsverhalten 2000 – Hintergrundbericht zu „Mobilität in der Schweiz“, Bern/Neuenburg.
- BUNDESAMT FÜR RAUMENTWICKLUNG ARE (2006): Erstellung des nationalen Personenverkehrsmodells für den öffentlichen und privaten Verkehr - Modellbeschreibung, Bern.
- BLEISCH, ANDREAS (2004): Perspektiven zur Erreichbarkeit Zürichs. Auswirkungen von Entwicklungsszenarien für den Flughafen Zürich. WWZ-Forschungsbericht 04/07, WWZ-Forum (Hrsg.), Basel.
- BRÖG W. et al. (2003): DATELINE. Concept and methology. Paper presented at the 10th International Conference on Travel Behaviour Research, Luzern.
- BEAVERSTOCK J.V., TAYLOR P.J. (1999): A roster of world cities. Cities, Vol. 16, No. 6, pp. 445 – 458.
- BEN-AKIVA M.E., LERMAN S.R. (1985): Discrete Choice Analysis. Cambrigde: MIT Press.
- BLEISCH, ANDREAS (2004): Perspektiven zur Erreichbarkeit Zürichs und der Schweiz. WWZ-Forschungsbericht, Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum der Universität Basel.
- EUROSTAT (2005): Regional Statistics. Economic accounts, database GDP95, Luxembourg.
- FRÖHLICH, PH., TSCHOPP M., AXHAUSEN K.W. (2005): Netzmodell und Erreichbarkeit in der Schweiz: 1950-2000. In: Axhausen K.W., Hurni L. (Hrsg.): Zeitkarten der Schweiz 1900-2000. Institut für Verkehrsplanung (IVT) ETH Zürich, Zürich.
- FÜEG, RAINER (2001): Erhebung des Geschäftsreiseverkehrs in der Regio TriRhena. WWZ Universität Basel, Basel.
- GLOBAL INSIGHT INC. (2002): World economic outlook. Volume 1, Lexington MA.
- LAST, J. (2003): Intendierte Ergebnisse des Projektes INVERMO und deren praktische Anwendungsmöglichkeit. Institut für Verkehrswesen, Universität Karlsruhe (TU), Karlsruhe.
- PTV (2000): Benutzhandbuch VISUM 7.5. Planung Transport Verkehr AG, Karlsruhe.
- WILSON, A.G. (1967): A statistical theory of spatial distribution models. Transportation Research, 1, 253 – 269.

- WORLD BANK (2004): World Development Indicators. Economic Accounts. CD-Rom. Washington D.C.
- ZUMKELLER, D. (2001): The impact of telecommunication and transport on spatial behaviour. In: Hensher, D. (Hrsg.): Travel behaviour research. The leading edge. International Association for Travel Behaviour Research. Pergamon. Elsevier Science Oxford.

I. Anhang: Das Erreichbarkeitsmodell von BAK Basel Economics

Modellbeschreibung

Verwendete Indikatoren kontinental und global

Am besten geeignet für die Zwecke eines Benchmarkings sind integrale, aktivitätsbasierte Indikatoren. Dabei sind vor allem relative Verhältnisse wichtig, absolute Werte hingegen von untergeordneter Bedeutung. Der Nachteil der Potentialindikatoren aufgrund ihrer synthetischen Form ist in diesem Falle wenig relevant, da ein Benchmarking problemlos erfolgen kann, auch wenn die Einheit der Massgröße keine natürliche ist. Auf der anderen Seite liegt der Vorteil dieser Indikatoren gegenüber den Isochronen auf der Hand: Es werden alle zur Verfügung stehenden Angebot und Gelegenheiten einbezogen und entsprechend ihrem Raumwiderstand gewichtet, und nicht nur solche, welche innerhalb eines arbiträr vorgegebenen Zeitbudgets erreicht werden können. Es gibt keine Obergrenze, innerhalb der ein Zielstandort zu erreichen sein muss, doch verlieren weit entfernte Aktivitäten an Bedeutung für den betrachteten Standort. Zur Bestimmung des Potentials werden deshalb die Aktivitäten an den Zielorten über ihre Raumwiderstände abdiskontiert. Potentialindikatoren haben somit im Allgemeinen folgende Form:

$$A_U = \sum (W_Z * f(c_{UZ})) \quad \text{mit} \quad \begin{array}{l} A_U = \text{Erreichbarkeitswert der Region U} \\ W_Z = \text{Aktivität am Zielort Z} \\ c_{UZ} = \text{Raumwiderstand zwischen U und Z} \end{array}$$

Zu definieren ist dabei der Typ der sogenannten Impedanzfunktion $f(c)$, welche die Distanzsensibilität der Reisenden widerspiegeln muss. Gebräuchlich sind dabei negative Exponentialfunktionen, Inversfunktionen oder Gaussfunktionen. Alle diese Funktionen sind zusätzlich zu kalibrieren.

Aufgrund ihrer weiten Verbreitung und der breiten Akzeptanz in der Literatur werden im BAK-Erreichbarkeitsmodell negative Exponentialfunktionen folgenden Typs verwendet:

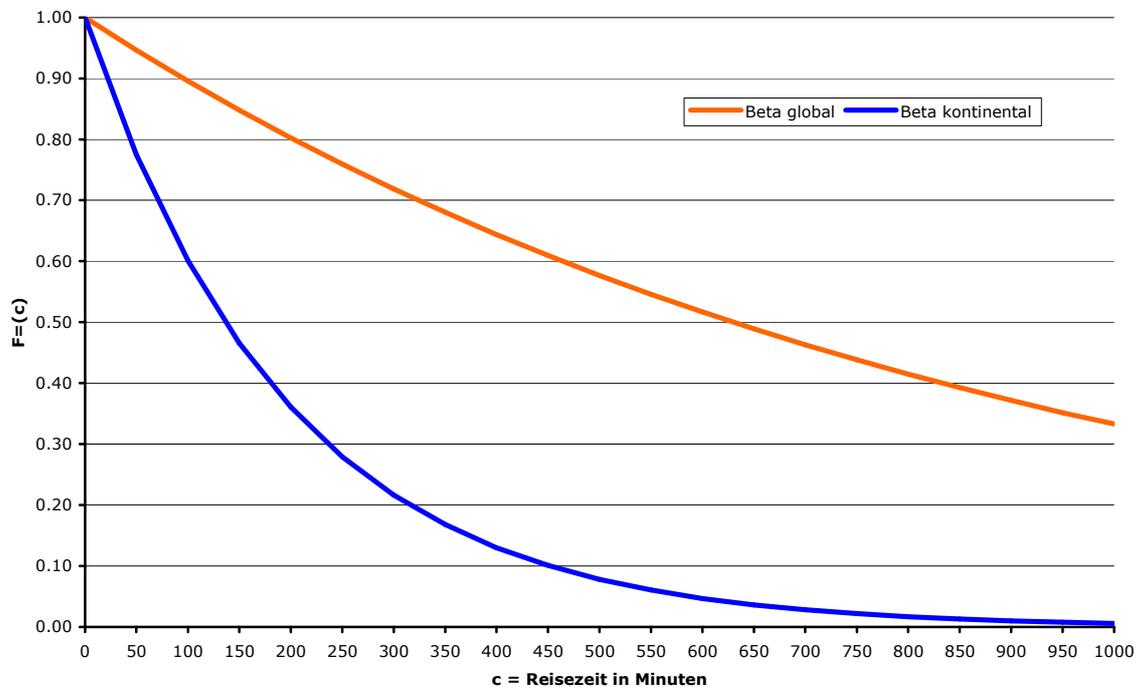
$$A_U = \sum (W_Z * e^{-\beta * c_{UZ}}) \quad \text{mit} \quad \begin{array}{l} A_U = \text{Erreichbarkeitswert der Region U} \\ W_Z = \text{Aktivität am Zielort Z (regionales BIP)} \\ c_{UZ} = \text{Raumwiderstand (Reisezeit)} \\ \beta = \text{Parameter für die Distanzsensibilität} \end{array}$$

Mit diesem Modell werden Outbound-Erreichbarkeiten gemessen. Es wird somit bestimmt, wie gut Zielregionen Z aus einer vorgegebenen Ursprungsregion U erreichbar sind. Auf die Berechnung von Inbound-Erreichbarkeiten wird vorerst verzichtet. Für viele Verkehrsträger sind die Beziehungen zwischen Regionen im Allgemeinen symmetrisch und die Resultate aus Outbound- und Inbound-Analyse somit ähnlich. Gewisse Differenzen könnten sich im Flugverkehr ergeben, auf eine entsprechende Untersuchung wird an dieser Stelle verzichtet.

Grundsätzlich versucht eine rationale Unternehmung ihre Kosten zu minimieren, welche ihr aus dem Zugang zu Input- und Outputmärkten, sowie zur Gewährleistung von guten Beziehungen innerhalb des Konzerns und von Partnerschaften entstehen. Für solche Geschäftsreisen müssen neben direkten Kosten für Tickets oder Autokilometer auch die Zeitkosten des Mitarbeiters berücksichtigt werden. Die Erfassung dieser Summe, sogenannt generalisierte Kosten, ist in einem Modell allerdings schwierig. Ticketkosten im Luftverkehr schwanken im Zeitablauf stark. Zudem sind einheitliche Datenbasen kaum greifbar. Im Weiteren ist es auch denkbar, dass die Zeitkosten nur zum Teil anzulasten wären, da der Mitarbeiter seine Reise zumindest teilweise für verschiedene Arbeitstätigkeiten nutzen kann. Grundsätzlich ist die Bestimmung von generalisierten Kosten mit vielen Annahmen und erheblichem Aufwand verbunden. Ein rein zeitbasiertes System ist nicht nur einfacher in der Produktion, sondern

auch besser verständlich. Befragte Schweizer Grossunternehmen mit relevanter Geschäftsreisertätigkeit haben zudem bestätigt, dass für ihre Geschäftsreisenden die Zeitkosten zweifelsohne viel bedeutender sind als die direkten Kosten. Ticketkosten sind in der Regel kein Thema. Aus all diesen Gründen werden für die Abbildung der Raumwiderstände nur Reisezeiten verwendet. Gesucht sind für sämtliche Verbindungen von den Ursprungs- zu den Zielregionen minimale Reisezeiten.

Abbildung I-1 β -Parameter für das globale und kontinentale Modell



Quelle: BAK Basel Economics

Der Parameter β fixiert eine bestimmte Halbwertszeit, die jene Zeitspanne angibt, in der sich die Bedeutung eines Angebots am Zielort halbiert. Dieser Funktionsparameter β für Distanzsensibilität wurde in einem stochastischen Modell geschätzt. Verwendet wurde die europäische Reisedatenbank DATELINE, die deutsche Reisedatenbank INVERMO, die Rohdaten des Mikrozensus Verkehr Schweiz 2000 sowie die WWZ-Studie Füeg zum Geschäftsreiseverhalten in der Regio TriRhena. Für den kontinentalen Bereich wurde ein β von 0.0051 berechnet, was einer Halbwertszeit von rund 2 Stunden und 15 Minuten entspricht. Beim globalen Modell ist die Distanzsensibilität auf jeden Fall weniger stark. Ein entsprechend kleineres β von 0.0011 ergab sich in der empirischen Analyse. Die daraus resultierende Halbwertszeit beträgt etwa 10 Stunden. Die resultierenden Funktionswerte sind für beide Fälle aus der nachfolgenden Graphik ersichtlich.

Tests mit den Modell-Daten haben allerdings gezeigt, dass die Resultate relativ robust auf Veränderungen von β reagieren. Zwar nehmen die Disparitäten zwischen den Regionen mit der Vergrößerung von β zu. Dies ist aber insofern unproblematisch, da es sich bei den Resultaten um synthetische Werte handelt. Für die Einführung in das Gesamtmodell ergeben sich daraus keine Schwierigkeiten. Bedeutender ist, dass sich das Ranking der Regionen praktisch nicht verändert.

Aus der Potentialformel geht hervor, dass der Indikator nicht nur durch die Raumwiderstände, sondern auch durch die unterschiedliche Attraktivität der Zielregionen beeinflusst wird. Es ist wesentlich, was man am Zielort erreicht. Dabei sind die individuellen Bedürfnisse der diversen Unternehmen sehr unterschiedlich. Als bedeutsam für Input- und Outputmärkte dürften im Allgemeinen die ökonomischen Aktivitäten der Zielregionen sein. Diese lassen sich generell am besten über regionale BIP abbilden.

Die Verteilung dieser ökonomischen Aktivitäten im Raum und die relative Lage einer Ursprungsregion gegenüber den attraktiven Zielen beeinflussen die gewählten Indikatoren massgeblich. Die geographische Lage lässt sich zwar durch politische Massnahmen nicht verändern. Sie ist in einem Benchmarking dennoch von Bedeutung, da die Akteure, welche Standortentscheidungen fällen, den entsprechenden Nutzen beim Entscheid mit einbeziehen. Sie lässt sich ökonomisch als Grundausstattung mit Erreichbarkeit interpretieren. Es ist evident, dass geographisch periphere Regionen abseits der Attraktivitätszonen mit einem Handicap in einen kontinentalen Erreichbarkeitsvergleich starten. Die Erreichbarkeitsnachteile aufgrund der Lageverhältnisse der Regionen lassen sich auch durch eine gut ausgebaute Verkehrsinfrastruktur nicht vollständig ausgleichen. Peripherität bedeutet damit zumindest teilweise reduzierte Erreichbarkeit.

Bei der Berechnung der Indikatoren stellt sich im Weiteren die Frage der Eigenpotentiale. Da alle Ursprungsregionen gleichzeitig auch Zielregionen sind, ist der Beitrag zur Erreichbarkeit einer Region aufgrund ihrer eigenen Attraktivität zu bestimmen. Verschiedene Studien definieren dazu eine innerregionale Zugangszeit. Wie und aufgrund welcher Parameter eine solche zu berechnen ist, wird in der Literatur je nach Fragestellung allerdings unterschiedlich beantwortet. Im Modell wird aus folgenden Gründen auf die Einführung einer solchen Zugangszeit verzichtet: 1. Die Literatur weist darauf hin, dass für kleine β 's, wie sie hier verwendet werden, die Eigenpotentiale die Erreichbarkeitswerte wenig beeinflussen. Dies haben auch Tests im Modul bestätigt. 2. Je kleiner die Regionen verglichen mit dem gesamten Einzugsgebiet sind, umso kleiner ist auch der Einfluss der Eigenpotentiale. 3. Eine intraregionale Zugangszeit von 0 ist betreffend Modellkonsistenz überzeugender. Das Modell beschränkt sich auf Punkt-zu-Punkt-Erreichbarkeiten. Auf die Integration von Netzzugangs- und Abgangszeiten wird grundsätzlich verzichtet. Start und Ende der Reise ist jeweils ein definierter Netzknoten. Dies soll auch für die Eigenpotentiale so sein. Um keine Inkonsistenzen zu erhalten, beträgt die Reisezeit von einem spezifischen Punkt zu sich selbst konsequenterweise Null. Der Anteil der Eigenpotentiale am gesamten Indikator liegt bei den grösseren Städten wie z.B. Frankfurt oder Madrid bei rund 5 Prozent.

Ein Qualitätsaspekt der Erreichbarkeit ist ihr zeitliches Angebot. Den Frequenzen soll deshalb im Modell speziell Rechnung getragen werden. Dies erfolgt über die Einführung von Zeitfenstern. Im globalen Bereich werden die sieben Wochentage einzeln analysiert, im kontinentalen Bereich wird der Indikator jeweils separat für sechs Startzeitfenster eines Werktages 5.30 – 9, 9 – 12, 12 – 15, 15 – 18, 18 – 21, 21 – 24 (mitteleuropäische Sommerzeit) bestimmt. Diese unterschiedliche Aufteilung beruht auf den Hintergründen unterschiedlicher Geschäftsreisetypen.

Bei der Berechnung eines Gesamtindikators sind die Resultate dieser einzelnen Zeitfenster wiederum miteinander zu verrechnen. Zur Gewichtung von Zeitfenstern ist die Nachfrage zu den jeweiligen Zeiten massgeblich. Empirische Nachfragedaten wurden als Modellinput nur für den Europabereich verwendet (Datenbasen: 1. MZV 2000, 2. Untersuchung in Baden-Württemberg, zitiert in Zumkeller 2001).

Im globalen Modell kann grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass Geschäftsreisende an sämtlichen Wochentagen unterwegs sind ohne spezifische Präferenz für einzelne Tage. Die Wochentage werden verglichen mit den Werktagen durch den interkontinentalen Geschäftsreiseverkehr wohl eher weniger gebucht. Vernachlässigbar sind sie dennoch nicht, da gerade die Sonntag Abendflüge für Meetings, welche montags beginnen, rege benutzt werden. Ohne detailliertere Kenntnisse der Nachfrage werden alle 7 Wochentage gleichmässig gewichtet.

Im kontinentalen Bereich sind für den Geschäftsreiseverkehr vor allem die Tageserreichbarkeiten wichtig. Der häufigste Fall ist dabei: Hinreise morgens früh – Meetings während des Tages – Rückreise abends. Da im vorliegenden Modell nur Outbound-Erreichbarkeiten gemessen werden, sind die Morgenfenster in jedem Fall bedeutend wichtiger als die Mittags- und Abendfenster, wie die empirische Analyse bestätigt hat. Es wird deshalb mit folgender Gewichtung gearbeitet:

Zeitfenster 1: Startzeit 5.30 – 9.00 Uhr	Gewicht 45 Prozent
Zeitfenster 2: Startzeit 9.00 – 12.00 Uhr	Gewicht 17 Prozent
Zeitfenster 3: Startzeit 12.00 – 15.00 Uhr	Gewicht 15 Prozent
Zeitfenster 4: Startzeit 15.00 – 18.00 Uhr	Gewicht 10 Prozent
Zeitfenster 5: Startzeit 18.00 – 21.00 Uhr	Gewicht 8 Prozent
Zeitfenster 6: Startzeit 21.00 – 24.00 Uhr	Gewicht 5 Prozent

Berechnungsgebiet, Start- und Zielpunkte

Die Indikatoren werden für über 300 europäische Regionen und global zusätzlich für 52 US-Regionen bestimmt. Das Hauptgewicht mit rund 147 Regionen liegt dabei auf dem erweiterten Alpenraum. Ergänzungen wurden in Phase II insbesondere in Skandinavien und Osteuropa vorgenommen. Zudem fanden aber auch weitere kontinentaleuropäische Hauptstädte und weitere regionale Zentren in Mitteleuropa Aufnahme ins Modell. Die genaue Abdeckung ist im Datenanhang ersichtlich.

Erreichbarkeit, berechnet aufgrund von Verkehrsnetzen, ist wie erwähnt eine Punktinformation. Je Ursprungsregion musste deshalb ein repräsentativer Punkt bestimmt werden. Entsprechend der gängigen Annahme, dass Regionen im Allgemeinen über ihre Zentren mit anderen Regionalwirtschaften interagieren, ist der Punkt höchster urbaner sowie ökonomischer Zentralität je Region von Interesse. In der Regel stehen die Hauptbahnhöfe von Regionen in solchen hochzentralen Zonen. Im Sinne eines pragmatischen und einheitlichen Ansatzes wurden die Hauptbahnhöfe der ökonomisch bedeutendsten Städte je Region als Ursprungspunkte definiert. Das hat zudem den Vorteil, dass diese Punkte gerade einem Einstiegs-knoten sowohl ins Schienen- wie auch ins Strassennetz entsprechen. Im Einzelnen haben die Abklärungen gezeigt, dass für einige Regionen das Zentrum nicht über einen einzigen Bahnhof richtig wiedergegeben werden kann. Für die Städte London, Paris, Berlin und Wien berechnen sich die Erreichbarkeitsindikatoren daher aufgrund eines gewichteten Mittels aus je zwei bis drei Bahnhöfen. Um diese Städte im Vergleich mit anderen Metropolen im Bahnverkehr nicht zu benachteiligen, sind im Bahnmodell Verbindungen zwischen diesen Bahnhöfen in Form von Taxifahrten eingebaut.

Als Zielpunkte, welche von den oben beschriebenen Startpunkten anzureisen sind, werden für das globale Modell für europäische Ursprungsorte 138 aussereuropäische Zielstädte, für US-amerikanische Ursprungsorte 144 Zielstädte ausserhalb Nordamerikas ausgewählt. Das Modell deckt damit jeweils über 99% der weltweiten, aussereuropäischen bzw. aussernordamerikanischen Wirtschaftskraft ab. Im kontinentalen Modell sind die Hauptorte aller NUTS-2-Regionen Europas durch ihren Hauptbahnhof als Zielpunkte definiert. Dies betrifft sowohl die EU-Staaten, sämtliche Kandidatenländer wie auch die EFTA-Staaten. Das restliche Europa bis zum Ural wird über vorhandene Grosszentren abgedeckt. Insgesamt umfasst das Modell 291 Zielorte, welche 100% des europäischen Wirtschaftsproduktes abdecken.

Erreichbarkeitsindex für das Benchmarking

Die berechneten Erreichbarkeitswerte entsprechen dem vom Startpunkt aus innereuropäisch oder global potentiell erreichbaren Wirtschaftsprodukt. Es handelt sich um eine synthetische Grösse mit der Einheit potentieller Dollars bzw. Euros. Für Basel zum Beispiel beträgt das erreichbare Wirtschaftspotential bei den vorgegebenen Distanzsensibilitäten global rund 8'300 Mrd. potentielle US\$ und innereuropäisch rund 2'700 Mrd. potentieller €. Diese Werte lassen sich als absolute Zahlen kaum einordnen. Da in einem Benchmarking der relative Vergleich interessiert, werden diese Resultate indexiert. Als Basisindex mit 100 Punkten werden in beiden Modellen jeweils die Durchschnittswerte aller einbezogenen Ursprungsregionen im Jahr 2002 (bzw. 2000 für das Strassenmodell) eingesetzt. Dieses beträgt für das globale Modell (europäische Städte) 7'947 Mrd. \$ und für das kontinentale Modell

2'158 Mrd. €. Diese Werte wurden als solche eingefroren und für alle untersuchten Jahre verwendet, damit sich Verbesserungen oder Verschlechterungen über die Zeit in der Erreichbarkeit von Regionen ermitteln lassen. Dabei spielt einerseits die Angebotsentwicklung von Verkehrsinfrastruktur und Verkehrsdienstleistungen eine wichtige Rolle. Andererseits beeinflussen aber auch die Verschiebungen der ökonomischen Potentiale, mit anderen Worten die Veränderungen in der europäischen bzw. weltweiten BIP-Landschaft, die Erreichbarkeitsindikatoren.

Basisdaten im globalen und kontinentalen Modell

Verwendete Verkehrsdaten

Die Erfassung der Verkehrsdaten wird durch das Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT) der ETH Zürich durchgeführt. Für die drei Verkehrsträger Strasse, Schiene und Luftverkehr liegen Netzmodelle vor, welche die nötige Präzision aufweisen, um innerhalb von vorgegebenen Zeitfenstern – im globalen Bereich einzelne Wochentage, im kontinentalen Bereich sechs Zeitfenster an Montagen – für jeden Verkehrsträger einzeln die jeweils schnellste Verbindung abzufragen. Die Verwaltung der Netzmodelle und die Bestimmung der Kürzesten-Wege-Matrizen erfolgte mit dem Softwarepaket VISUM (PTV, 2000). Dabei wurden die drei Verkehrsträger separat modelliert und erst in einem weiteren Arbeitsschritt zu einem Gesamtmodell zusammengefügt.

Luftverkehrsmodell

Das Luftverkehrsmodell umfasst total 611 Knoten, wovon 348 als effektive Haltestellen ausgebildet sind. Dabei handelt es sich einerseits um 227 europäische Flughäfen, deren Georeferenzierung aufgrund von Daten des Instituts für Raumplanung der Universität Dortmund (IRPUD) bestimmt wurde. Für die globale Ebene wurden andererseits 121 aussereuropäische Flughäfen in das Modell integriert. Eine Georeferenzierung war dabei nicht notwendig, da das aussereuropäische Flugnetz nicht mit Netzen anderer Verkehrsträgern verknüpft werden musste. (Liste sämtlicher im Modell verwendeter Flughäfen in Anhang III)

Die Flugpläne wurden aus der Flugdatenbank von OAG (Official Airline Guide) generiert. Es wurde für die unterschiedlichen Zeitpunkte jeweils die an IATA rapportierten Flüge weltweit bezogen, wobei alle Flüge innerhalb Europas, von und nach Europa und zwischen den 121 aussereuropäischen Flughäfen verwendet wurden. Für die Jahre 1980, 1991, 1996, 2000, 2003 und 2006 wurden jeweils Oktober- oder Novemberflugpläne verwendet. Für das Jahr 2002 wurde auf die letzte September-Woche und für 2004 auf die zweite Juli-Woche zurückgegriffen. Dabei sind neben dem Linienverkehr auch die meisten Charterflüge vorhanden. Insgesamt wurden jeweils knapp 50'000 einzelne Verbindungen auf rund 9'000 Strecken im System verwendet. Zur Bestimmung der minimalen Flugzeit zwischen einem Ursprungs- und einem Zielflughafen wurden alle Varianten zugelassen, wo nicht mehr als dreimal umgestiegen werden muss. Dabei sind minimale und maximale Umsteigezeiten einzuhalten, welche bei internationalen Hubs 50 Minuten bzw. 6 Stunden, bei nationalen Hubs 40 Minuten bzw. 6 h und bei kleinen Flughäfen 30 Minuten bzw. 6 h betragen. Die Relationen zur Einhaltung der sogenannten Minimum Connection Time (MCT) wurden stichprobenweise kontrolliert. Umsteigevorgänge sind ferner sowohl in Europa wie auch ausserhalb Europas zulässig.

Zusätzlich zu den Beförderungszeiten wurden auch die Check In-Zeiten erhoben, welche über die Zeit variieren. Diese sind einerseits flughafenspezifisch: kleine Regionalflughäfen verfügen in der Regel über kürzere Check-In-Zeiten als die grossen Luftverkehrsdrehscheiben. Andererseits sind sie aber auch zielspezifisch: speziell lange Check-In-Zeiten sind aufgrund der Sicherheitschecks zum Beispiel für US-Destinationen oder für Tel Aviv üblich. Als Basis standen die Check-In-Zeiten der Swiss und

der Lufthansa zur Verfügung. Zur Ergänzung wurden internationale Flugpläne konsultiert. Im Modell verwendet wurde je Flughafen pro Destination das arithmetische Mittel aus Business-Class und Economy-Check-In-Zeit.

Schienenmodell

Das Schienenmodell 2006/2007 basiert auf dem Fahrplanauskunftssystem ‚hafas‘ und umfasst somit neben dem Fern- und Regionalverkehr auch den Nahverkehr. Hafas berücksichtigt somit auch alle mit öffentlichen Verkehrsmitteln erreichbaren Flughäfen in der entsprechenden Schärfe. Ebenso ist bei Grossstädten mit mehreren Fernverkehrsbahnhöfen das lokale Netz implizit abgebildet. Bei Verbindungen von und zu diesen Städten wurde der jeweils zeitgünstigste Bahnhof als Start-/Zielknoten verwendet. Regionen ohne direkten Anschluss an das internationale Schienenetz, wie beispielsweise die Mittelmeerinseln, sind über Fähr- und Flughafenverbindungen angeschlossen.

Das Schienenmodell 2002 basiert auf den Netzdaten des IRPUD. Die Eingabe der Linien erfolgte mit Hilfe des Thomas Cook Fahrplans. Dabei sind für den erweiterten Alpenraum sämtliche Züge ab dem RegionalExpress-Level werktags eingegeben worden. S-Bahnen zum Beispiel fanden dabei keine Berücksichtigung, da sie für eine kontinentale Berechnung nicht von Bedeutung sind. Für kleinere Regionalzentren ohne RegionalExpress-Halt, zum Beispiel Eisenstadt und Appenzell, wurden die Fahrpläne zusätzlich eingegeben. Im restlichen Europa erfolgte die Eingabe auf der Stufe der hochwertigen Verbindungen. Zur korrekten Abbildung des Zugangs zu sämtlichen 400 Zielregionen ist das Modell damit genügend fein. Ebenfalls ins Netz integriert sind rund 85 europäische Flughäfen, insbesondere alle wichtigen Flughäfen innerhalb des erweiterten Alpenraumes. Dort wo sie nicht über einen eigenen RegionalExpress-Halt verfügen, wurden zusätzlich Daten auf Stufe S-Bahn und über eine Internet-Recherche sogar auf Stufe Tram oder Bus eingebaut. Für die spätere Verknüpfung der Verkehrsträger in einem intermodalen Modell ist diese Flughafenbindung mit dem öffentlichen Verkehr von Bedeutung. Für diejenigen Flughäfen, welche über keinen direkten Link im Schienenmodell verfügen, wurde generell die Strassenfahrzeit multipliziert mit einem Faktor 2.5 eingesetzt, in der Annahme, dass sämtliche Flughäfen zumindest über eine lokale, eher langsame Busanbindung an das Stadtzentrum verfügen. In Grossstädten mit mehreren Grossbahnhöfen wurde das städtische ÖV-Netz generalisiert abgebildet, um ein Umsteigen zwischen den Bahnhöfen zu ermöglichen.

Die Schienenmodelle 1980 und 1990 wurden auf Grundlage der Auslandskursbücher (Sommerfahrplan) der Deutschen Bahn erstellt. Dabei wurden Züge ab Express-Niveau (InterCity, D-Züge etc.) und höher im ganzen Untersuchungsgebiet berücksichtigt.

Abbildung I-2 ÖV-Angebote im Schienenmodell

Element	1980	1990	2002	2006 (Hafas)
Bedienete Haltestellen	1953	2090	2109	256'641
Anzahl Linien	4061	4632	5192	
Anzahl Linienfahrten	4666	6042	6330	554'040

Quelle: IVT

Aufgrund der effektiven Fahrplandaten lassen sich nun im Netz wiederum Kürzeste-Wege-Matrizen berechnen. Für eine gültige Verbindung darf maximal sechsmal umgestiegen werden und die Umsteigewartezeit jeweils sechs Stunden nicht überschreiten. Damit ist minimalen Komfortansprüche Rechnung getragen.

Strassenmodell

Am IVT steht ein sehr detailliertes Strassenmodell für die Schweiz zur Verfügung. Für das Modell wurde dieses schweizerische Netz mit dem gesamteuropäischen Netz der PTV zusammengefügt. Die

vorhandene Netzgeometrie besteht aus 220'000 Strecken und 75'000 Knoten. Ausgehend vom Strassennetz 2000 wurde die Entwicklung des Autobahnnetzes zurückverfolgt. Die Daten der Autobahneröffnungen wurden von den jeweils zuständigen nationalen Autobahnverwaltungen bezogen.

Da für das gesamte europäische Netz keine umfassenden Nachfragedaten existieren, kann keine Gleichgewichtsumlegung für bestimmte Zeitfenster erfolgen. Aus diesem Grund muss mit realistischen Durchschnittsgeschwindigkeiten für verschiedenen Strassentypen operiert werden. Total werden im vorliegenden Modell rund 50 verschiedene Typen unterschieden. So sind beispielsweise Tunnelstrecken oder zwei- und dreispurige Autobahnen separat codiert. Speziell codiert und mit separaten Geschwindigkeiten versehen sind auch die Strassen der ehemaligen Ostblockländer. Die Festlegung dieser durchschnittlichen Netzgeschwindigkeiten beruht auf langjähriger Erfahrung des IVT in diesem Bereich.

Berechnungen in einem intermodalen Modell

Die vom IVT berechneten Zeitmatrizen verbinden im Strassen- und im Bahnmodell die Hauptbahnhöfe der gewünschten Regionen direkt miteinander. Aus dem Flugmodell lassen sich Zeitmatrizen generieren, welche die Gesamtreisezeiten, bestehend aus Check In-Zeit und effektiver Flug- und Umsteigezeit, zwischen Flughäfen enthalten. Geht man davon aus, dass rationale Unternehmungen die Reisezeiten für ihre Geschäftsreisen minimieren, ansonsten aber indifferent sind betreffend Verkehrsmittelwahl, so sind diese drei Einzelmodelle in einem intermodalen Modell zusammenzufügen.

In einem echten intermodalen Modell sind definitionsgemäss beliebige Umsteigevorgänge zwischen den verschiedenen Verkehrsträgern möglich. Die dazu notwendige komplexe Systemarchitektur konnte nicht vollständig umgesetzt werden, da es zumindest bisher keine Standard-Softwarelösung gibt, welche diesen Anforderungen gewachsen ist. Immerhin lässt sich Intermodalität zwischen Luftverkehr und Bodenverkehr modellieren. Das intermodale Globalmodell sucht nach der kürzesten Verbindung bestehend aus Zufahrtszeit vom Ursprungsregionalzentrum zu einem Flughafen und der gesamten Flugreisedauer. Das intermodale Kontinentalmodell geht noch einen Schritt weiter und sucht nach der kürzesten Verbindung bestehend aus Zufahrtszeit zu einem Flughafen, Flugreisedauer und Abgangszeit vom Zielflughafen zum Zielregionalzentrum.

Im Einzelnen setzt sich die gesuchte kürzeste globale Reisezeit wie folgt zusammen:

1. **Zufahrtszeit** vom Hauptbahnhof der Ursprungsregion zum Abgangsflughafen, wobei alle Flughäfen, welche innerhalb einer Zufahrtszeit von 8 Stunden liegen, berücksichtigt werden. Die Basisdaten für die europäischen Ursprungsstädte stammen aus dem Strassen- und dem Schienenmodell. Echte Intermodalität kann hier nicht gewährleistet werden, da der Berechnungsvorgang zu komplex würde. Als Zufahrtszeit dient die kürzere Verbindung aus Strassen- und Bahnverkehr. Alle europäischen Flughäfen sind ins Bahnnetz eingebunden, allenfalls über eine synthetische Verbindung wie oben erwähnt. Für die US-Städte erfolgte die Zuweisung der Zufahrtszeiten gemäss dem Anhang von offiziellen Flugplänen
2. **Transferzeit** vom Parkplatz oder der Bahnhaltestelle zum Check In-Desk. Die exakte Erhebung dieser Transferzeiten hätte immensen Aufwand erfordert. Eine Schätzung aufgrund von Indikatoren wie zum Beispiel der Flughafengrösse wäre ebenfalls nicht ohne weiteres möglich gewesen. Für das Modul wurden hier generell 10 Minuten eingesetzt. Die Schwierigkeit beim Bahnverkehr besteht hier zusätzlich darin, dass Bahnfahrpläne auf die Flugpläne abgeglichen werden müssten. Dies war mit den vorhandenen Mitteln nicht möglich.
3. **Check In-Zeit** laut Swiss und Lufthansa, flughafen- und zielspezifisch. Im Modell verwendet wurde das arithmetische Mittel aus Business- und Economy-Check-In-Zeiten, da Geschäftsreisende nicht mehr nur Business Class buchen.

4. **Flugreisedauer** inklusive Umsteigezeit gemäss IVT-Flugmodell, welches jeweils die schnellstmögliche Verbindung unter Einhaltung gewisser Bedingungen ausgibt.
5. **Abgangszeit** vom Ankunftsflughafen ins Zentrum der Zielregion. Die Basisdaten für diese Abgangszeit stammen für die europäischen Zielregionen wiederum aus dem Strassen- und dem Schienenmodell. Die Basisdaten für die aussereuropäischen Zielregionen stammen aus Flugplänen und offiziellen Angaben auf den Internet-Auftritten der Flughäfen.

Die Konstruktion des intermodalen kontinentalen Modells ist noch etwas komplizierter. Im Ansatz handelt es sich um ein multimodales Modell, wobei jeweils das Minimum aus den drei Varianten Strassenverkehrszeit, Bahnreisezeit und einer intermodalen Reisezeit, bei welcher ein Abschnitt der Reise mit dem Flugzeug absolviert wird, in die Zeitmatrix eingesetzt wird. Diese dritte Möglichkeit muss wiederum separat berechnet werden. Der hauptsächliche Unterschied zur Berechnung im globalen Modell besteht darin, dass die Reise nicht am Zielflughafen endet, sondern bis ins Zentrum der Zielregion fortgesetzt wird. Erst damit kann die multimodale Vergleichbarkeit mit den anderen Verkehrsarten gewährleistet werden. Im Einzelnen setzt sich diese Reisezeit wie folgt zusammen:

1. **Zufahrtszeit** vom Hauptbahnhof der Ursprungsregion zum Abgangsflughafen analog dem globalen Modell
2. **Transferzeit** vom Parkplatz oder der Bahnhaltestelle zum Check In-Desk ebenfalls analog dem Globalmodell
3. **Check In-Zeit** laut Swiss und Lufthansa, flughafen- und zielspezifisch analog Globalmodell
4. **Flugreisedauer** inklusive Umsteigezeit gemäss IVT-Flugmodell
5. **Transferzeit** am Ankunftsflughafen vom Flugzeug zum Taxistand oder zur Bahnhaltestelle. Wie bei der Transferzeit am Startflughafen werden hier generell 10 Minuten eingesetzt, da eine exakte Erhebung im Rahmen des Moduls nicht möglich ist.
6. **Abgangszeit** vom Ankunftsflughafen ins Zentrum der Zielregion. Als Ankunftsflughäfen werden nur solche Flughäfen zugelassen, von welchen aus in einer Fahrzeit kleiner 8 Stunden das entsprechende Zielzentrum erreichbar ist. Die Basisdaten für diese Abgangszeit stammen wiederum aus dem Strassen- und dem Schienenmodell. Vollkommene Intermodalität kann auch hier nicht gewährleistet werden, da der Berechnungsvorgang zu komplex würde. Als Abgangszeit dient deshalb das Minimum aus Strassen- und Bahnverkehr.

Verwendete Daten zur Wirtschaftskraft

Eingang in die Potentialformel finden neben den Reisezeiten auch BIP-Daten der Zielregionen. Diese müssen nach einem einheitlichen System erhoben werden, damit Resultate vergleichbar sind. Leider finden sich keine Datenbanken, welche direkt für Weltregionen und europäische Regionen alle entsprechenden Daten in der gewünschten Form liefern. Deshalb muss auf verschiedene Quellen zurückgegriffen und Kompatibilität zwischen diesen Quellen erzeugt werden. Die Basis für das globale und das kontinentale Modell müssen dabei nicht zwingend identisch sein, da die Indikatoren unabhängig voneinander berechnet und indexiert werden.

Die Hauptfrage, die sich bei der Wahl der Datenbanken stellt, ist, ob mit effektiven Wechselkursen umgerechneten BIP-Werten (current dollars) oder mit kaufkraftbereinigten Werten (PPP's) operiert werden soll. Auf die Berücksichtigung von PPP's wurde aus folgenden Gründen verzichtet:

1. Das Modell muss die Erreichbarkeit grundsätzlich aufgrund der Bedürfnisse von hochproduktiven internationalen Unternehmungen und Organisationen abbilden, weil Regionen gerade um die Anziehung solcher Gesellschaften im Wettbewerb stehen. Sowohl beim Zugang zu den Faktor- als auch beim Zugang zu den Absatzmärkten spielen für diese Unternehmungen effektive Dollars die entscheidende Rolle.

2. Als Inputs in ihren Produktionsprozess beziehen hochproduktive Unternehmungen eine breite Palette von Gütern und Leistungen. Neben Arbeit, welche zur Hauptsache allerdings intraregional bezogen wird und in dieser Betrachtung somit keine wesentliche Rolle spielt, sind es Rohstoffe, veredelte Produkte, spezialisierte Investitionsgüter und insbesondere hochwertige Unternehmensdienstleistungen wie Beratung, Recht und Steuern, Marketing und Accounting etc. In der Regel werden alle diese Produkte in harten Devisen eingekauft. Die Annahme ist hier, dass Faktormärkte mit hohen Dollar-GDP's auch über ein entsprechend hohes Angebot und somit über hohe Attraktivität für die einkaufenden Unternehmungen verfügen. Die lokale Kaufkraft spielt dabei grundsätzlich keine wesentliche Rolle.
3. Die Kaufkraftverhältnisse des externen Absatzmarktes sind für die Anteile am Unternehmenserfolg ebenfalls relativ unwichtig. Importierte hochwertige Produkte aus den Ursprungsregionen sind für Regionen mit tiefem Dollar-BIP teuer, auch wenn die Kaufkraft der lokalen Währung in diesen Regionen verhältnismässig hoch ist. Damit die Produkte überhaupt abgesetzt werden können, müssen sie zu tieferen Dollarpreisen verkauft werden. Damit sinken die Margen der Unternehmungen und somit auch die Gewinnanteile, welche aus den Absätzen in diesen externen Märkten resultieren. Entsprechend weniger interessant sind somit diese Märkte für die Unternehmungen in den Ursprungsregionen.

Daten für das globale Modell

Eine konsistente weltweite Statistik zur Entwicklung der Bruttoinlandsprodukte ist bei der Weltbank verfügbar. Die neuste Ausgabe von „World Development Indicators“ enthält BIP-Daten praktisch für alle Staaten der Welt von 1980 bis 2002. Im Internet finden sich zudem weltumfassende Statistiken auch bei der UNO, allerdings weniger aktuell, und im CIA Factbook of the World. Dieses wiederum präsentiert nur kaufkraftbereinigte Werte. Zu Vergleichszwecken geeignete Daten finden sich im Weiteren bei der OECD, allerdings nur für die Länder innerhalb der OECD. Als Basis wurden deshalb die Weltbank-Daten verwendet. Die wenigen Lücken wurden über die anderen Quellen geschlossen.

Die Auswahl der globalen Zielorte erfolgte aufgrund verschiedener Kriterien. Berücksichtigung fanden einerseits alle Städte, welche gemäss der GaWC-Systematik (vgl. Beaverstock & Taylor 1999) zumindest „minimal evidence of world city formation“ aufweisen oder andererseits Zentren von Wirtschaftsregion mit einem regionalen BIP von mindestens US\$ 10 Mrd. sind. Zudem müssen solche Städte über einen leistungsfähigen internationalen Flughafen verfügen, damit sie überhaupt als Eingangstor für die entsprechende Region funktionieren können.

Als Basis für die Auswahl der Zielmetropolen diente somit auch die BIP-Länderstatistik der Weltbank. Länder, welche über ein BIP von mehr als US\$ 100 Mrd. und eine multipolare Struktur oder über mehrere Weltstädte verfügen, wurden regionalisiert. Dazu ist es unausweichlich, Daten über die nationalen statistischen Ämter abzufragen, um das gesamte BIP auf Regionen und somit auf mehrere Zielflughäfen je Staat aufteilen zu können. Eine solche Regionalisierung wurde für folgende Länder vorgenommen: Australien, Brasilien, Kanada, China, Indien, Japan, Marokko, Neuseeland, Pakistan, Russland (asiatischer Teil), Südafrika, Arabische Emirate, USA und Vietnam. Dabei konnten über Internet für USA und Brasilien direkt regionale BIP-Werte beschafft werden, welche als Verhältnis für die Aufteilung des gesamten BIP's gemäss Weltbank benutzt werden konnten. Für Kanada waren immerhin Durchschnittslöhne und Bevölkerungszahlen für die Regionen verfügbar, welche als Indikator zur Regionalisierung des BIP verwendet werden konnten. Für sämtliche anderen Staaten konnte eine BIP-Aufteilung nur anhand der regionalen Bevölkerung vorgenommen werden.

Für die europäischen Zielorte im globalen Modell für die 12 US-Städte war selbstverständlich ebenfalls eine Regionalisierung notwendig. Basis blieben hierfür die Daten der Weltbank, welche aber über die weiter unten beschriebenen Eurostat-Daten regionalisiert wurden. Zudem wurde die Summe des gesamten erreichbaren Welt-BIPs für US-Städte jenem, welches für die europäischen Ursprungsstädte gilt, gleich gesetzt, damit die Niveaus vergleichbar werden.

Im Allgemeinen wurde festgestellt, dass die Abgrenzung der globalen Zielbezirke nicht immer einfach ist. Ohne detaillierte geographische Lokalkenntnisse ist nicht für jede Weltregion klar ersichtlich, über welchen Flughafen sie am schnellsten erreicht werden kann bzw. welcher Flughafen für die Teilregion als wirtschaftliches Eingangstor dient. Gerade Grenzregionen werden manchmal eher über die Flughäfen eines benachbarten Staates angeflogen. (Dies wurde im Modell nur für den Fall Nordmexiko, der meist über US-Flughäfen angereist wird, umgesetzt.) Diese kleinen Unzulänglichkeiten dürften aber an der Gesamtaussage des Benchmarkings kaum etwas ändern.

Daten für das kontinentale Modell

Die BAK verfügt über aktuelle BIP-Daten für europäische Regionen. Allerdings werden nicht sämtliche Zielregionen abgedeckt. Aus diesem Grund müssen Daten von Eurostat beigezogen werden. Für Länder, wo keine Eurostat-Daten vorhanden sind, werden die Weltbankdaten zugezogen und auf das Niveau der Eurostat-Daten umgerechnet. Die anschließende Regionalisierung erfolgt in der Schweiz aufgrund der BAK-Datenbasis, in den restlichen Ländern wiederum aufgrund von regionalen Bevölkerungs- und Wirtschaftsdaten von nationalen statistischen Ämtern.

Ein Problem stellt teilweise das Fehlen von historischen Daten (insbesondere vor 1990) für die Länder Osteuropas dar. Diese Daten wurden mithilfe von Weltbank-Daten für vergleichbare Länder oder für passende Regionsabstufungs-Kategorien geschätzt.

Verwendete Zielorte kontinental

Tirane	AL	Augsburg Hbf	DE	Madrid	ES
Eisenstadt	AT	Ulm	DE	Valladolid	ES
St Pölten Hbf	AT	Berlin ZOO	DE	Albacete	ES
Wien-Südbahnhof	AT	Potsdam	DE	Badajoz	ES
Klagenfurt Hbf	AT	Bremen Hbf	DE	Barcelona Sants	ES
Graz Hbf	AT	Hamburg Hbf	DE	Valencia	ES
Linz Hbf	AT	Frankfurt Hbf	DE	Palma de Mallorca	ES
Salzburg Hbf	AT	Kassel-Wilhelmshoehe	DE	Malaga	ES
Innsbruck Hbf	AT	Rostock Hbf	DE	Sevilla	ES
Bregenz	AT	Braunschweig Hbf	DE	Murcia del Carmen	ES
Sarajevo	BA	Hannover Hbf	DE	Helsinki	FI
Brussel Centraal	BE	Celle	DE	Turku	FI
Antwerpen-Centraal	BE	Osnabrück Hbf	DE	Kuopio	FI
Gent-Sint-Pieters	BE	Duisburg Hbf	DE	Vaasa	FI
Brugge	BE	Düsseldorf Hbf	DE	Oulu	FI
Charleroi-Sud	BE	Essen Hbf	DE	Paris Lyon	FR
Liege-Guillemins	BE	Bonn Hbf	DE	Paris Montparnasse	FR
Namur	BE	Köln-Hbf	DE	Paris Nord	FR
Plovdiv	BG	Gelsenkirchen Hbf	DE	Reims	FR
Sofia	BG	Bielefeld Hbf	DE	Amiens	FR
Varna	BG	Dortmund Hbf	DE	Rouen	FR
Minsk	BY	Koblenz Hbf	DE	Orleans	FR
Bern	CH	Trier Hbf	DE	Caen	FR
Geneve	CH	Mainz Hbf	DE	Dijon	FR
Lausanne	CH	Saarbrücken Hbf	DE	Lille Europe	FR
Basel	CH	Chemnitz Hbf	DE	Metz	FR
Lugano	CH	Dresden Hbf	DE	Strasbourg	FR
Luzern	CH	Leipzig Hbf	DE	Besancon	FR
St.Gallen	CH	Dessau	DE	Nantes	FR
Zürich	CH	Halle Saale Hbf	DE	Rennes	FR
Brno	CZ	Magdeburg Hbf	DE	La Rochelle	FR
Hradec Kralove	CZ	Kiel Hbf	DE	Bordeaux	FR
Olomouc	CZ	Erfurt Hbf	DE	Toulouse	FR
Ostrava Hlavni	CZ	Kobenhavn Hovedbaneg.	DK	Limoges	FR
Pizen Hlavni	CZ	Alborg	DK	Grenoble	FR
Praha Hlavni	CZ	Arhus	DK	Lyon Port Dieu	FR
Stuttgart Hbf	DE	Kolding	DK	Clermont-Ferrand	FR
Karlsruhe Hbf	DE	Odense	DK	Montpellier	FR
Mannheim Hbf	DE	Tallinn	EE	Marseille	FR
Freiburg Hbf	DE	Las Palmas	ES	Nice	FR
Aachen Hbf	DE	La Coruna	ES	Ajaccio	FR
München Hbf	DE	Gijon	ES	Thessaloniki	GR
Landshut Hbf	DE	Santander	ES	Larissa	GR
Regensburg Hbf	DE	Bilbao	ES	Patras	GR
Bamberg Hbf	DE	Pamplona	ES	Piraeus-Athina	GR
Nürnberg Hbf	DE	Logrono	ES	Iraklion	GR
Würzburg Hbf	DE	Zaragoza	ES	Split	HR
Zagreb	HR	Bergen	NO	Izmir	TR
Budapest Deli	HU	Kristiansand	NO	Chernihiv	UA

Debrecen	HU	Lillehammer	NO	Dnipropetrovsk	UA
Győr	HU	Oslo	NO	Kyiv (Kiev)	UA
Miskolc	HU	Stavanger	NO	Odesa Hlavna	UA
Pecs	HU	Tromso	NO	Stockton-On-Tees	UK
Szeged	HU	Trondheim	NO	Carlisle	UK
Dublin (Connolly Station)	IE	Bialystok	PL	Newcastle	UK
Galway (Ceannt Station)	IE	Kielce	PL	Kingston Upon Hull	UK
Reykjavik	IS	Krakow	PL	York	UK
Novara	IT	Lublin	PL	Sheffield	UK
Torino-Porta Susa	IT	Rzeszow	PL	Leeds	UK
Genova	IT	Warszawa Centralna	PL	Nottingham	UK
Bergamo	IT	Bydgoszcz	PL	Leicester	UK
Brescia	IT	Gdansk	PL	Lincoln	UK
Milano Centrale	IT	Poznan Glowny	PL	Cambridge	UK
Bolzano / Bozen	IT	Szczecin Glowny	PL	Ipswich	UK
Padova	IT	Katowice	PL	Norwich	UK
Venezia Santa Lucia	IT	Opole	PL	Luton	UK
Verona Porta Nuova	IT	Wroclaw	PL	Milton Keynes	UK
Trieste Centrale	IT	Zielona Gora	PL	Oxford	UK
Bologna Centrale	IT	Porto	PT	Reading	UK
Firenze	IT	Coimbra B	PT	Brighon	UK
Perugia	IT	Lisboa	PT	Colchester	UK
Ancona	IT	Beja	PT	London Kings Cross	UK
Roma Termini	IT	Faro	PT	London Paddington	UK
Napoli	IT	Brasov	RO	London Waterloo	UK
Bari Centrale	IT	Bucuresti Nord	RO	Southampton	UK
Potenza	IT	Cluj-Napoca	RO	Bristol Parkway	UK
Reggio de Calabria	IT	Constanta	RO	Plymouth	UK
Catania Centrale	IT	Craiova	RO	Bournemouth	UK
Palermo	IT	Iasi	RO	Worcester	UK
Cagliari	IT	Timosoara Nord	RO	Telford Central	UK
Vilnius	LT	Kaliningrad	RU	Birmingham	UK
Luxembourg	LU	Moskva	RU	Crewe	UK
Riga	LV	St. Petersburg	RU	Manchester	UK
Nikosia	LY	Stockholm Central	SE	Preston	UK
Malta	MA	Norrköping	SE	Cardiff Central	UK
Chisinau	MD	Jönköping	SE	Swansea	UK
Groningen	NL	Malmö	SE	Edinburgh	UK
Leeuwarden	NL	Göteborg	SE	Glasgow	UK
Enschede	NL	Gävle	SE	Aberdeen	UK
Arnhem	NL	Sundsvall	SE	Belfast Central	UK
Utrecht CS	NL	Skelleftea	SE	Beograd	YU
Amsterdam CS	NL	Ljubljana	SI	Podgorica	YU
Den Haag HS	NL	Banska Bystrica	SK	Gießen	DE
Rotterdam CS	NL	Bratislava Hlavna Stanica	SK	Pescara	IT
Eindhoven	NL	Kosice	SK	Skopje	MK
Tilburg	NL	Ankara	TR	Canterbury	UK
Maastricht	NL	Istanbul	TR	Liverpool	UK

Verwendete Zielorte global für europäische Städte

Zielstadt	Land	Zielstadt	Land
Quebec	Canada	Santiago	Chile
Montreal	Canada	Fortaleza	Brazil
Ottawa	Canada	Recife	Brazil
Boston	USA	Salvador	Brazil
Toronto	Canada	Buenos Aires	Argentina
Jersey City	USA	Sao Paulo	Brazil
New York City	USA	Porto Alegre	Brazil
Baltimore	USA	Omsk	Russia
Washington	USA	Novosibirsk	Russia
Charlotte	USA	Almaty	Kazakhstan
Raleigh/Durham	USA	Tashkent	Uzbekistan
Atlanta	USA	Islamabad	Pakistan
New Orleans	USA	Dhaka	Bangladesh
Orlando	USA	Delhi	India
Tampa	USA	Karachi	Pakistan
Miami	USA	Mumbai	India
Anchorage	USA	Bangalore	India
Edmonton	Canada	Kuwait	Kuwait
Calgary	Canada	Dubai	UAE
Vancouver	Canada	Muscat	Oman
Seattle	USA	Abu Dhabi	UAE
Portland	USA	Colombo	Sri Lanka
Minneapolis	USA	Riyadh	Saudi Arabia
Detroit	USA	Seoul	South Korea
Salt Lake City	USA	Tokyo	Japan
Chicago	USA	Nagoya	Japan
Cleveland Hopkins International Ap	USA	Osaka	Japan
Denver	USA	Shanghai	China
Pittsburgh	USA	Taipei	Taiwan
San Francisco	USA	Guangzhou	China
Cincinnati	USA	Hong Kong	Hongkong
St Louis	USA	Hanoi	Vietnam
Las Vegas	USA	Manila	Philippines
Phoenix	USA	Ho Chi Minh City	Vietnam
Memphis	USA	Bangkok	Thailand
Dallas	USA	Kuala Lumpur	Malaysia
Honolulu	USA	Singapore	Singapore
Havana	Cuba	Jakarta	Indonesia
Santo Domingo	Dominican Republic	Brisbane	Australia
Caracas	Venezuela	Auckland	New Zealand
Mexico City	Mexico	Sydney	Australia
Guatemala City	Guatemala	Melbourne	Australia
San Salvador	El Salvador	Tel Aviv	Israel
Bogota	Colombia	Beirut	Lebanon
Quito	Ecuador	Tehran	Iran
Lima	Peru	Damascus	Syria
Beijing	China	Los Angeles	USA
Ekaterinburg	Russia	San Diego	USA
Casablanca	Morocco	Khartoum	Sudan

Algiers	Algeria	Abidjan	Cote d'Ivoire
Tunis	Tunisia	San Juan	Puerto Rico
Tripoli	Libya	Panama	Panama
Cairo	Egypt	San Jose	Costa Rica
Lagos	Nigeria	Doha	Qatar
Kinshasa	Congo (Rep. & D.R.)	Jeddah	Saudi Arabia
Cape Town	South Africa	Perth	Australia
Nairobi	Kenya	Sapporo	Japan
Johannesburg	South Africa	Hiroshima	Japan
Columbus	USA	Fukuoka	Japan
Houston	USA	Montgomery	USA
Rio de Janeiro	Brazil	Indianapolis	USA
La Paz	Bolivia	Columbia	USA
Brasilia	Brazil	Nashville	USA
Asuncion	Paraguay	Milwaukee	USA
Montevideo	Uruguay	Winnipeg	Canada
Philadelphia	USA	Regina	Canada
Adelaide	Australia	Manaus	Brazil
Wellington	New Zealand	Fresno	USA
Richmond	USA	Virginia Beach	USA

Zusätzliche Zielorte global für US-Städte (ersetzen nordamerikanische Ziele)

Wien-Südbahnhof	AT	Lille	FR	Oslo	NO
Brussel Centraal	BE	Strasbourg	FR	Warszawa Centralna	PL
Antwerpen-Centraal	BE	Nantes	FR	Lisboa	PT
Sofia	BG	Bordeaux	FR	Bucuresti Nord	RO
Minsk	BY	Lyon Port Dieu	FR	Moskva	RU
Geneve	CH	Marseille	FR	St. Petersburg	RU
Zürich	CH	Piraeus	GR	Stockholm Central	SE
Praha Hlavni	CZ	Zagreb	HR	Ljubljana	SI
Stuttgart Hbf	DE	Budapest Deli	HU	Bratislava Hlavna Stanica	SK
München Hbf	DE	Dublin (Connolly Station)	IE	Istanbul	TR
Berlin ZOO	DE	Torino-Porta Susa	IT	Kyiv (Kiev)	UA
Hamburg Hbf	DE	Milano Centrale	IT	Newcastle	UK
Frankfurt Hbf	DE	Venezia Santa Lucia	IT	Leeds	UK
Düsseldorf Hbf	DE	Bologna Centrale	IT	London Kings Cross	UK
Köln-Hbf	DE	Firenze	IT	Bristol Parkway	UK
Dortmund Hbf	DE	Roma Termini	IT	Birmingham	UK
Leipzig Hbf	DE	Napoli	IT	Manchester	UK
Kobenhavn Hovedb.	DK	Palermo	IT	Cardiff Central	UK
Madrid	ES	Vilnius	LT	Edinburgh	UK
Barcelona Sants	ES	Luxembourg	LU	Glasgow	UK
Helsinki	FI	Amsterdam CS	NL	Belfast Central	UK
Paris Nord	FR	Rotterdam CS	NL	Beograd	YU

Flughäfen Europa

Airport	IATA	Airport	IATA	Airport	IATA
Oulu	OUL	Norwich	NWI	Paris-Orly	ORY
Umea	UME	Warszawa	WAW	Stuttgart	STR
Kuopio	KUO	Poznan: Lawica	POZ	Rennes - Saint Jacques	RNS
Vaasa	VAA	Berlin-Tegel	TXL	Strasbourg-Entzheim	SXB
Sundsvall - Haernoessand	SDL	Berlin-Tempelhof	THF	Linz	LNZ
Soederhamn	SOO	Hannover	HAJ	Wien	VIE
Sankt Petersburg	LED	Berlin-Schoenefeld	SXF	Odessa	ODS
Helsinki-Vantaa	HEL	Amsterdam Schiphol	AMS	Salzburg	SZG
Turku	TKU	London-Luton	LTN	Nantes-Atlantique	NTE
Tallinn: Ulemiste	TLL	London-Stansted	STN	Friedrichshafen	FDH
Stockholm - Arlanda	ARN	Muenster-Osnabrueck	FMO	Cluj-Napoca	CLJ
Stockholm - Bromma	BMA	Bristol	BRS	Mulhouse-Bale	BSL
Oerebro	ORB	Cardiff-Wales	CWL	Altenrhein	ACH
Norrkoeping	NRK	Rotterdam - Metropolitan Area	RTM	Zuerich	ZRH
Moskva Seremetevo	SVO	Kyiv - Borispol	KBP	Dijon - Bourgogne	DIJ
Moskav Vnukovo	VKO	London-Heathrow	LHR	Innsbruck	INN
Domodedovo	DME	Paderborn-Lippstadt	PAD	Graz	GRZ
Joenkoeping	JKG	London-Gatwick	LGW	Poitiers - Biard	PIS
Aberdeen	ABZ	Dortmund	DTM	Bern	BRN
Riga	RIX	Southampton	SOU	La Rochelle - Laleu	LRH
Goeteborg - Landvetter	GOT	Leipzig-Halle	LEJ	Klagenfurt	KLU
Aalborg	AAL	Bournemouth	BOH	Sibiu	SBZ
Vaexjoe - Kronoberg	VXO	Duesseldorf	DUS	Timisoara	TSR
Glasgow	GLA	Wroclaw: Strachowice	WRO	Ljubljana	LJU
Edinburgh	EDI	Plymouth	PLH	Genf	GVA
Prestwick	PIK	Dresden	DRS	Sion	SIR
Londonderry	LDY	Brussel/Bruxelles	BRU	Limoges Bellegarde	LIG
Billund	BLL	Maastricht	MST	Lugano	LUG
Koebenhavn-Kastrup	CPH	Erfurt	ERF	Clermont-Ferrand / Aulnat	CFE
Koebenhavn-Roskilde	RKE	Koeln-Bonn	CGN	Zagreb	ZAG
Belfast International	BFS	Katowiece	KTW	Trieste - Ronchi del Legionari	TRS
Malmoe - Sturup	MMX	Lille-Lesquin	LIL	Lyon-Satolas	LYS
Belfast City	BHD	Rzeszow	RZE	Constanta	CND
Newcastle	NCL	Krakow	KRK	Bergamo (Orio al Serio)	BGY
Vilnius	VNO	Hof	HOQ	Treviso (San Angelo)	TSF
Minsk	MSQ	Karlovy Vary	KLV	Milano - Malpensa	MLP
Gdansk	GDN	Prag	PRG	Venezia - Tessera	VCE
Galway	GWY	Frankfurt	FRA	Milano - Linate	MLN
Dublin	DUB	Ostrava - Mosnov	OSR	Verona - Villafrance	VRN
Kiel	KEL	Rouen - Boos	URO	Bordeaux-Merignac	BOD
Leeds Bredford	LBA	Luxembourg	LUX	Beograd	BEG
Liverpool	LPL	Caen - Carpiquet	CFR	Torino - Caselle	TRN
Manchester	MAN	Nuernberg	NUE	La Coruna	LCG
Hamburg	HAM	Saarbruecken	SCN	Varna	VAR
East Midlands	EMA	Kosice: Barca	KSC	Bologna - Borgo Panigale	BLQ
Birmingham	BHX	Metz-Nancy-Lorraine	ETZ	Genova - Sestri	GOA

Airport	IATA	Airport	IATA	Airport	IATA
Santander	SDR	Alicante	ALC	Bergen	BGO
Sarajevo	SJJ	Athina-Hellinkon	ATH	Oslo	OSL
Bilbao	BIO	Patras - Araxos	GPA	Vaesteras - Haessloe	VST
Toulouse-Blagnac	TLS	Sevilla	SVQ	Kristiansand	KRS
Firenze - Peretola	FLR	Faro	FAO	Aarhus-Tirstrup	AAR
Montpellier-Mediterranee	MPL	Reggio Calabria	REG	Bremen	BRE
Split	SPU	Malaga	AGP	Brno - Turany	BRQ
Nice-Cote-d Azur	NCE	Catania - Fontanarossa	CTA	Istanbul	IST
Ancona - Falconara	AOI	Iraklion-N. Kazantzakis	HER	Skopje	SKP
Marseille-Provence	MRS	Reykjavik: Keflavik International	KEF	Palma de Mallorca	PMI
Sofija	SOF	Sandefjord	TRF	Izmir - Adnan Menderes Arpt	ADB
Pamplona	PNA	Stavanger - Sola	SVG	Muenchen	MUC
Perugia	PEG	Trondheim	TRD	Grenoble-Saint Geoirs	GNB
Pristina	PRN	Tromsoe - Langnes	TOS	Tours	TUF
Porto - Sa Cameiro	OPO	Kaliningrad	KGD	Palermo - Punta Raisi	PMO
Valladolid	VLL	Budapest	BUD	Larnaca	LCA
Podgorica	TGD	Bratislava - Ivanka	BTS	Frankfurt Hahn	HHN
Pescara	PSR	Ajaccio - Campo dell oro	AJA	Bolzano	BZO
Zaragoza	ZAZ	Caligari - Elmas	CAG	Chisinau	KIV
Roma - Fiumicino	FCO	Esbjerg	EBJ	Las Palmas	LPA
Roma - Ciampino	CIA	Augsburg	AGB	Ankara	ESB
Tirane	TIA	Antwerp	ANR	Dnepropetrovsk	DNK
Barcelona	BCN	Eindhoven	EIN	Swansea	SWS
Madrid-Barajas	MAD	Guernsey Channel Is.	GCI	London City Apt	LCY
Bari-Palese	BRI	Jersey Channel Is.	JER	Bucarest Otopeni	OTP
Thessaloniki	SKG	Malta	MLA	Rostock-Laage	RLG
Napoli - Capodichino	NAP	Szczecin	SZZ	Mannheim	MHG
Lisbon	LIS	Monte Carlo	MCM	Duesseldorf-Mönchengladbach	MGL
Badajoz	BJZ	Paris-Charles de Gaulle	CDG	Paris Beauvais-Tille	BVA
Valencia	VLC	Skelleftea	SFT		

Flughäfen global

Airport	IATA	Land
Quebec International Airport	YQB	Canada
Montreal Dorval International Apt	YUL	Canada
Ottawa Mcdonald Cartier Intl Apt	YOW	Canada
Boston Logan International Apt	BOS	USA
Toronto Lester B Pearson Intl Apt	YYZ	Canada
Newark International Apt	EWR	USA
New York J F Kennedy International Apt	JFK	USA
Baltimore Washington International Apt	BWI	USA
Washington Dulles International Apt	IAD	USA
Charlotte	CLT	USA
Raleigh/Durham	RDU	USA
Atlanta Hartsfield Intl Apt	ATL	USA
New Orleans Louis Armstrong Intl Apt	MSY	USA
Orlando International Apt	MCO	USA
Tampa International Apt	TPA	USA
Miami International Apt	MIA	USA
Anchorage International Apt	ANC	USA
Edmonton International Apt	YEG	Canada
Calgary	YYC	Canada
Vancouver International Apt	YVR	Canada
Seattle/Tacoma International Apt	SEA	USA
Portland (US)	PDX	USA
Minneapolis International Apt	MSP	USA
Detroit Wayne County	DTW	USA
Salt Lake City	SLC	USA
Chicago O'Hare International Apt	ORD	USA
Cleveland Hopkins International Apt	CLE	USA
Denver Intl Apt	DEN	USA
Pittsburgh International Apt	PIT	USA
San Francisco International Apt	SFO	USA
Cincinnati Northern Kentucky Intl Apt	CVG	USA
St Louis Lambert Intl Apt	STL	USA
Las Vegas McCarran International Apt	LAS	USA
Phoenix Sky Harbor Intl Apt	PHX	USA
Memphis International Apt	MEM	USA
Dallas/Fort Worth Intl Apt	DFW	USA
Honolulu International Apt	HNL	USA
Havana	HAV	Cuba
Santo Domingo Las Americas Apt	SDQ	Dominican Republic
Caracas	CCS	Venezuela
Mexico City International Apt	MEX	Mexico
Guatemala City	GUA	Guatemala
San Salvador (SV)	SAL	El Salvador
Bogota	BOG	Colombia
Quito	UIO	Ecuador

Airport	IATA	Land
Lima	LIM	Peru
Santiago Arturo Merino Benitez	SCL	Chile
Fortaleza	FOR	Brazil
Recife	REC	Brazil
Salvador	SSA	Brazil
Buenos Aires Ministro Pistarini	EZE	Argentina
Sao Paulo Guarulhos Intl Apt	GRU	Brazil
Porto Alegre	POA	Brazil
Omsk	OMS	Russia
Novosibirsk	OVB	Russia
Almaty	ALA	Kazakhstan
Tashkent	TAS	Uzbekistan
Islamabad	ISB	Pakistan
Dhaka	DAC	Bangladesh
Delhi	DEL	India
Karachi	KHI	Pakistan
Mumbai	BOM	India
Bangalore	BLR	India
Kuwait	KWI	Kuwait
Dubai	DXB	UAE
Muscat	MCT	Oman
Abu Dhabi International Apt	AUH	UAE
Colombo Bandaranaike Apt	CMB	Sri Lanka
Riyadh	RUH	Saudi Arabia
Seoul Incheon International Airport	ICN	South Korea
Tokyo Narita Apt	NRT	Japan
Nagoya	NGO	Japan
Osaka Kansai International Airport	KIX	Japan
Shanghai Pu Dong Apt	PVG	China
Taipei Chiang Kai Shek Intl Apt	TPE	Taiwan
Guangzhou	CAN	China
Hong Kong International Apt	HKG	Hongkong
Hanoi	HAN	Vietnam
Manila Ninoy Aquino International Apt	MNL	Philippines
Ho Chi Minh City	SGN	Vietnam
Bangkok	BKK	Thailand
Kuala Lumpur International Airport	KUL	Malaysia
Singapore Changi Apt	SIN	Singapore
Jakarta Soekarno-Hatta Apt	CGK	Indonesia
Brisbane	BNE	Australia
Auckland International Apt	AKL	New Zealand
Sydney Kingsford Smith Apt	SYD	Australia
Melbourne Airport	MEL	Australia
Tel Aviv Ben Gurion International Apt	TLV	Israel
Beirut	BEY	Lebanon
Tehran	THR	Iran

Airport	IATA	Land
Damascus	DAM	Syria
Beijing Capital Apt	PEK	China
Ekaterinburg	SVX	Russia
Casablanca Mohamed V Apt	CMN	Morocco
Algiers	ALG	Algeria
Tunis	TUN	Tunisia
Tripoli	TIP	Libya
Cairo	CAI	Egypt
Lagos	LOS	Nigeria
Kinshasa N'djili Apt	FIH	Congo (Rep. & D.R.)
Cape Town	CPT	South Africa
Nairobi Jomo Kenyatta International Apt	NBO	Kenya
Johannesburg International	JNB	South Africa
Columbus	CMH	USA
Houston George Bush Intercontinental Ap	IAH	USA
Rio de Janeiro International Apt	GIG	Brazil
La Paz	LPB	Bolivia
Brasilia	BSB	Brazil
Asuncion	ASU	Paraguay
Montevideo	MVD	Uruguay
Philadelphia International Apt	PHL	USA
Adelaide	ADL	Australia
Wellington	WEL	New Zealand
Richmond	RIC	USA
Los Angeles International Apt	LAX	USA
Montreal Mirabel Intl Apt	YMX	Canada
San Diego International	SAN	USA
Khartoum	KRT	Sudan
Abidjan	ABJ	Cote d'Ivoire
San Juan Luis Munoz Marin Intl Apt	SJU	Puerto Rico
Panama City Tocumen Int.	PTY	Panama
San Jose Juan Santamaria Apt	SJO	Costa Rica
Doha	DOH	Qatar
Jeddah	JED	Saudi Arabia
Perth	PER	Australia
Sapporo	CTS	Japan
Hiroshima	HIJ	Japan
Fukuoka	FUK	Japan
Montgomery	MGM	USA
Indianapolis	IND	USA
Columbia	CAE	USA
Nashville	BNA	USA
Milwaukee	MKE	USA
Winnipeg	YWG	Canada
Regina	YQR	Canada
Manaus	MAO	Brazil

II. Anhang: Datengrundlage zur Berechnung der regionalen Erreichbarkeit in der Schweiz

a) Reisezeiten MIV

Die Reisezeitmatrizen IV für die Jahre 1990, 2000 und 2005 basiert auf dem Gesamtverkehrsmodell Schweiz aus dem Jahr 2000. Dieses wurde im Auftrag vom Bundesamt für Raumplanung vom IVT der ETH Zürich erstellt. Für das Update wurden die bis 2005 eröffneten Nationalstrassen (vor allem rund um den Neuenburgersee) berücksichtigt. Die Verkehrsnachfrage wurde gegenüber 2000 um 8% erhöht. Dies entspricht dem Verkehrswachstum auf dem Nationalstrassennetz. Auch für das Jahr 1990 wurden Veränderungen im Autobahn und Nationalstrassennetz berücksichtigt und die Durchschnittsgeschwindigkeit angepasst.

Die Reisezeiten setzen sich aus folgenden Elementen zusammen:

- **Fahrzeiten:** Zunächst wurden für 61 verschiedene Strassentypen Geschwindigkeiten bei freier Fahrt festgelegt. Die Fahrzeiten wurden dann unter Berücksichtigung der Distanz, Kurvigkeit, Steigung sowie der Belastung (durchschnittliche Tagesbelastung) berechnet.
- **Anbindungen:** Da das Gesamtverkehrsmodell untergeordnete Strassen nicht berücksichtigt, werden über so genannte Anbindungen Zufahrtsstrassen zum übergeordneten Netz modelliert. Die Längen dieser Anbindungen wurden in Abhängigkeit der Zonen- und Bevölkerungsgrößen definiert. Mittels manueller Korrekturen (Gemeinden mit Seeanstoss, Zermatt u.a.) wurde eine hohe Realitätsnähe erreicht. Daneben wurden die Anbindungen mit einer dem untergeordneten Netz angepassten Geschwindigkeit attribuiert.
- **Ausländische Zonen:** Die Zonenaufteilung, sowie der Detaillierungsgrad des Strassennetzes im Ausland sind ungleich gröber als für die Schweiz. Daneben wurden die Anbindungslängen vereinfacht in Funktion der Gebietsgrösse festgelegt. Den gröberen Detaillierungsgrad reflektierend wurden die Anbindungen allerdings mit einer, im Vergleich zur Schweiz, höheren Geschwindigkeit attribuiert.

b) Reisezeiten ÖV

Die Reisezeitmatrizen ÖV 2000 und 2005, basiert auf dem ÖV-Gesamtverkehrsmodell Schweiz aus den jeweiligen Jahren. Dieses wurde im vom Bundesamt für Raumplanung in Zusammenarbeit mit dem IVT der ETH Zürich erstellt. Dem Modell liegen somit die Fahrplandaten 2000/2001 und 2005/2006 zu Grunde. Mit der Berücksichtigung der Regionalbuslinien wurde das Modell 2005/2006 weiter ausgebaut: So umfasst das neue Netz rund doppelt so viele Haltestelle und Linien sowie rund ein Drittel mehr Knoten. Ein Folge davon ist, dass die Quell-/Zielverbindungen insbesondere im ländlichen Raum schärfer abgebildet werden, was teilweise zu grösser Reisezeiten führt: Anstelle der bisher direkten Anbindungen an den nächstgelegenen, wichtigeren Knoten, steht im neusten Modell ein Weg, der zusätzliche Gehzeiten und Umsteigewartezeiten verursacht. Bei den Reismatrizen für das Jahr 1990 wurden im Vergleich Busse gar nur generalisiert abgebildet.

Für das Modell werden die Reisezeiten symmetrisiert. Die Symmetrisierung erfolgte nach der kürzeren Reisezeit, das heisst, dass für den Fall einer Reisezeit von A nach B von 5 Minuten und B nach A 7 Minuten der Wert in der symmetrisierten Matrix für beide Verbindungen 5 Minuten beträgt. Weiter wurden die Reisezeiten nach Fahrgästen gewichtet. Ein Beispiel: Auf einer Verbindung gibt es 2 Kur-

se: ein Kurs hat 1 h und 100 Fahrgäste, der zweite 1h 10min und 80 Fahrgäste. Der Wert in der Matrix beträgt demnach rund 64 Minuten

Die Reisezeiten setzen sich aus folgenden Elementen zusammen:

- **Fahrzeiten:** Zeit in Verkehrsmitteln einschliesslich Haltezeiten ohne Umsteigezeiten
- **Umsteigewartezeit:** Wartezeit an den Umsteigehaltezeiten
- **Gehzeit:** Gehzeit für Umsteigen zu Fuss zwischen zwei Haltepunkte

Die Reisezeiten Matrix umfasst ebenfalls Reisezeiten zu ausländischen Regionen. Die Zonenaufteilung, sowie der Detaillierungsgrad der abgebildeten Verbindungen sind im Ausland aber ungleich gröber als für die Schweiz. Vereinfachend wurden die Anbindungsängen im Ausland in Funktion der Gebietsgrösse festgelegt.

Die Berechnung dieser Indikatoren erfolgt nach dem gleichen Prinzip wie die im Modell zur Berechnung der globalen und kontinentalen Erreichbarkeit von BAK Basel Economics: Die Erreichbarkeit einer Region bzw. Gemeinde setzt sich aus der Summe der nach dem Potential des jeweiligen Zielortes gewichten Reisezeiten zusammen.

Für die Berechnung des Erreichbarkeitswertes wird eine negative Exponentialfunktion folgenden Typs verwendet:

$$A_U = \sum (W_Z * e^{-\beta * c_{UZ}}) \quad \text{mit} \quad \begin{array}{l} A_U = \text{Erreichbarkeitswert der Gemeinde U} \\ W_Z = \text{Aktivität am Zielort Z (BIP, Bevölkerung, ...)} \\ c_{UZ} = \text{Raumwiderstand (Reisezeit)} \\ \beta = \text{Parameter für die Distanzsensibilität} \end{array}$$

Als Zielpotential kommen je nach Fragestellung mehrere Grössen in Frage: so können die Reisezeiten mit dem BIP, der Bevölkerung, dem Einkommen oder der Wertschöpfung einzelner Branchen gewichtet werden. Diese Werte stammen aus der Gemeinde-Datenbank von BAK Basel Economics. Zur Bildung des Indikators wurde analog zum globalen und kontinentalen Modell das regionale bzw. kommunale BIP verwendet.

Als Parameter für die Reisedistanz (β) wurde der Wert 0.05 gewählt, was einem in der Literatur verbreiteten Wert entspricht. Dies entspricht einer Halbwertszeit von 15 Minuten, ungefähr der mittleren Pendlerzeit in der Schweiz (ARE/BfS 2002). Mit Halbwertszeit wird die Zeit Reisezeit bezeichnet, bei welchem die das Potential einer Zielregion nur noch zur Hälfte in den Erreichbarkeitswert einer Ursprungsregion einfließt.