Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Raumentwicklung ARE
Office fédéral du développement territorial ARE
Ufficio federale dello sviluppo territoriale ARE
Uffizi federal da svilup dal territori ARE

b a s e s

Reisezeiten und ÖV-Güteklassen:

Aktualisierung der Geodaten
und Karten

Impressum

Herausgeber
Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Raumentwicklung ARE

Autor
Etienne Rosset (ARE)

Projektbegleitung
Helmut Honermann (ARE)
Rolf Giezendanner (ARE)

Zitierweise
Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 2013: Reisezeiten und ÖV-Güteklassen: Aktualisierung der Geodaten und Karten.

Bezugsquelle
www.are.admin.ch

08.2013

Reisezeiten und ÖV-Güteklassen:

Aktualisierung der Geodaten
und Karten

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Gliederung der Reisezeit mit dem motorisierten Individualverkehr (MIV). 7
Abbildung 2: Gliederung der Reisezeit mit dem öffentlichen Verkehr (ÖV). 8
Abbildung 3: MIV-Reisezeit 2011 zu einer der 6 Kernstädte. 9
Abbildung 4: ÖV-Reisezeit 2011 zu einer der 6 Kernstädte. 10
Abbildung 5: MIV-Reisezeit 2011 zum nächsten Agglomerationszentrum / isolierten Stadt. 11
Abbildung 6: ÖV-Reisezeit 2011 zum nächsten Agglomerationszentrum / isolierten Stadt. 12
Abbildung 7: Veränderung der MIV-Reisezeit von Zürich zu ausgewählten Zentren (2005 - 2011).... 14
Abbildung 8: Veränderung der MIV-Reisezeit von Zürich zu ausgewählten Zentren (2011 - 2030+). 14
Abbildung 9: Veränderung der ÖV-Reisezeit von Zürich zu ausgewählten Zentren (2005 - 2011). 16
Abbildung 10: Veränderung der ÖV-Reisezeit von Zürich zu ausgewählten Zentren (2011 - 2030+). 16
Abbildung 11: Berechnung der ÖV-Güteklassen. 19
Abbildung 12: ÖV-Güteklassen 2012/2013 im gesamtschweizerischen Überblick. 21
Abbildung 13: ÖV-Güteklassen 2012/2013 in städtischen und ländlichen Gebieten 22

Tabelle 1: Veränderung von ausgewählten MIV-Reisezeiten zwischen 2005, 2011 und 2030+. 15
Tabelle 2: Veränderung von ausgewählten ÖV-Reisezeiten zwischen 2005, 2011 und 2030+. 17
Tabelle 3: Haltestellenkategorien gemäss Art der Verkehrsmittel und Kursintervall. 20
Tabelle 4: ÖV-Güteklassen gemäss Haltestellenkategorien und Distanz zur Haltestelle. 20

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung iii

1 Einleitung 1

2 Berechnungsgrundlagen 3
2.1 Nationales Personenverkehrsmodell 3
2.2 Räumliche Auflösung im Verkehrsmodell 3
2.3 Strassenverkehrsnetz 4
2.4 Netz des öffentlichen Verkehrs 4
2.5 Modellzustände 4

3 Reisezeit zu Zentren 6
3.1 Methodik 6
3.1.1 Allgemeines 6
3.1.2 Motorisierter Individualverkehr 6
3.1.3 Öffentlicher Verkehr 7
3.2 Resultate 9
3.2.1 Reisezeit zu einer der 6 Kernstädte 9
3.2.2 Reisezeit zu den Agglomerationszentren und den isolierten Städten 11

4 Reisezeit zwischen Zentren 13
4.1 Methodik 13
4.2 Resultate 14

5 ÖV-Güteklassen 18
5.1 Methodik 18
5.1.1 Ausgangslage 18
5.1.2 Grundlagedaten 18
5.1.3 Haltestellenkategorien und ÖV-Güteklassen 19
5.2 Resultate 21

Literaturverzeichnis 23
Glossar 24

Zusammenfassung

Infolge der Entwicklung des Verkehrsverhaltens und der Verkehrsinfrastruktur sind wir heute mit stark erweiterten Aktionsradien der Individuen konfrontiert. Wohnen, Arbeit und Freizeit liegen heute oft weiter voneinander entfernt denn je. Dies hat weitreichende Konsequenzen für Netzbelastung sowie Siedlungs- und Raumstruktur. Im Sinne einer haushälterischen Nutzung des Bodens unterliegt der Wirkungszusammenhang zwischen Verkehrsinfrastruktur und räumlichen Strukturen einem breiten Interesse seitens der Verkehrs- und Raumplanung. So sind in der Nutzungsplanung sowie zur Evaluation der Richtplanung der Kantone und der Agglomerationsprogramme quantitative Indikatoren wie die Reisezeit und die ÖV-Güteklassen zur Beurteilung der Erschliessung durch den öffentlichen Verkehr und den motorisierten Individualverkehr von grosser Bedeutung.

Die Reisezeit stellt das verkehrstechnische Verhältnis zweier Orte zueinander dar und dient zur Veranschaulichung der räumlichen Auswirkungen bestehender und neu erstellter Verkehrsinfrastrukturen. Die durchgeführten Berechnungen beziehen sich auf die mittlere Reisezeit aus dem durchschnittlichen Werktagsverkehr (DWV) und bilden keine Spitzenstunden ab.
Die ÖV-Güteklassen sind ein Indikator zur Erschliessung mit dem öffentlichen Verkehr. Sie ermöglichen es, Standorte zu identifizieren, die durch ihre gute Erschliessung mit dem öffentlichen Verkehr ein hohes Potenzial als Entwicklungsschwerpunkte aufweisen. Aus den Analysen dieser zwei Indikatoren gehen folgende Haupterkenntnisse hervor:

- Vom gesamten Mittelland und dem grössten Teil des Tessins aus ist mit dem motorisierten Individualverkehr (MIV) innerhalb von maximal einer Stunde eine der Kernstädte Zürich, Genf, Basel, Lausanne, Bern oder Lugano erreichbar. Im Rheintal beträgt die MIV-Reisezeit zu einer dieser Städte etwas mehr als 60 Minuten.

- Zwischen Genf, Lausanne und Bern sowie zwischen Basel und Zürich berühren sich die mit dem MIV innerhalb von 30 Minuten erreichbaren Gebiete, zwischen Basel und Bern nur beinahe. Der Alpenraum weist die längsten MIV-Reisezeiten zu einer der Kernstädte auf, wobei diese im Oberwallis und in weiten Teilen Graubündens besonders hoch ausfallen.

- Die Erschliessung mit dem öffentlichen Verkehr ist zwischen Stadt und Land stark unterschiedlich. Die Gebiete in unmittelbarer Nähe der Kernstädte sind von sehr kurzen ÖV-Reisezeiten von weniger als 30 Minuten geprägt. Von Gemeinden entlang der wichtigsten Bahn-Achsen aus ist die nächste Kernstadt innerhalb einer Stunde erreichbar. So ergibt sich zwischen Genf und Zürich ein zusammenhängendes Gebiet mit ÖV-Reisezeiten unter 60 Minuten. Die Reisezeiten zu einer der Kernstädte überschreiten die 60 Minuten-Schwelle im Jura, in der Zentralschweiz, in weiten Teilen der Ostschweiz sowie im gesamten Alpenraum, wo Höchstwerte von über vier Stunden erreicht werden.

- Auffallend ist eine durch den 2007 eröffneten Lötschberg-Basistunnel verursachte kurze ÖV-Reisezeit nach Bern von den um Visp und Brig gelegenen Gemeinden aus.

- Nahezu vom gesamten Schweizer Territorium aus kann mit dem MIV eines der Agglomerationszentren oder eine der isolierten Städte innerhalb von 30 Minuten erreicht werden. Nur einige Alpentäler weisen längere Reisezeiten zu einem Agglomerationszentrum oder einer isolierten Stadt auf.

- Nicht nur das Mittelland, sondern auch grosse Täler wie das Rhonetal oder das Tessin weisen zusammenhängende Gebiete mit ÖV-Reisezeiten zum nächsten Agglomerationszentrum oder zur nächsten isolierten Stadt unter einer halben Stunde auf. Verlässt man das Haupttal jedoch, nimmt diese ÖV-Reisezeit in den Seitentälern und in höheren Lagen schnell zu.

- Zwischen 2005 und 2011 blieb die Reisezeit mit dem MIV auf den wichtigsten Verkehrsachsen zwischen den grossen Städten stabil. Zwischen Zürich und Luzern jedoch kann in dieser Periode eine signifikante Verkürzung der Reisezeit als Folge der neuen Westumfahrung Zürich und der neuen Autobahn durch das Knonaueramt erkannt werden. Zwischen 2011 und 2030+ stossen die Strassen unter Berücksichtigung der bisher beschlossenen Massnahmen an ihre Kapazitätsgrenzen. Folge davon ist eine Verlängerung der MIV-Reisezeit zwischen Zentren.

- Beim öffentlichen Verkehr ergeben sich aufgrund der Eröffnung des Lötschberg-Basistunnels zwischen den Zeitständen 2005 und 2011 sowie der geplanten Fertigstellung des Gotthard-Basistunnels zwischen den Zeitständen 2011 und 2030+ Verkürzungen der ÖV-Reisezeit zwischen den betroffenen Zentren um über 40 Minuten.

- Gebiete mit sehr guter Erschliessung (Güteklasse A) sind hauptsächlich an den grossen Bahnknoten im Mittelland, aber auch im Tessin und in den grossen Alpentälern aufzufinden. Städtische und regionale Verkehrsbetriebe dehnen die Güteklassen A und B ins Umfeld dieser Zentren aus.

- Viele ländliche Gebiete gehören mehrheitlich keiner Güteklasse an. Sie sind marginal oder nicht erschlossen. Die mit dem ÖV erschlossenen Gebiete gehören hauptsächlich der Güteklasse D an. Entlang einiger Strecken kann die Erschliessung auch in ländlichen Gebieten vereinzelt der Güteklasse C zugeordnet werden.

1 Einleitung

Die Entwicklung von Verkehrsinfrastrukturen ist einerseits die Folge von Veränderungen des menschlichen Verhaltens, aber gleichzeitig auch deren Ursache. Beziehungen zwischen Ortschaften und Menschen gab es schon immer. Transportsysteme wurden entwickelt, um die Wirkungsradien von Menschen, Wirtschaft und Industrie zu erweitern. Die Verbesserung und Beschleunigung des Personen- und Güterverkehrs zieht aber auch eine bedeutende Erhöhung der Fahrdistanzen und damit eine Erhöhung der Verkehrsleistung nach sich, die wiederum das Verlangen nach Ausbau und Erweiterung der Transportsysteme zur Folge hat. Infolge dieser Entwicklung sind wir heute mit stark erweiterten Aktionsradien der Individuen konfrontiert. Wohnen, Arbeit und Freizeit liegen heute oft weiter voneinander entfernt denn je. Dies hat weitreichende Konsequenzen für Netzbelastung sowie Siedlungs- und Raumstruktur. Im Sinne einer haushälterischen Nutzung des Bodens unterliegt der Wirkungszusammenhang zwischen Verkehrsinfrastruktur und räumlichen Strukturen einem breiten Interesse seitens der Verkehrs- und Raumplanung. So sind in der Nutzungsplanung sowie zur Evaluation der Richtplanung der Kantone und der Agglomerationsprogramme quantitative Indikatoren zur Beurteilung der Erschliessung durch den öffentlichen Verkehr und den motorisierten Individualverkehr von grosser Bedeutung. Sie dienen als Entscheidungsgrundlage und sind bei der Identifizierung von Entwicklungsschwerpunkten und Potenzialen eine wichtige Unterstützung. Die Reisezeit und die ÖV-Güteklassen stellen solche Indikatoren dar.

Das Bundesamt für Raumentwicklung ARE publizierte bereits 2010 einen ersten Grundlagebericht zu dieser Thematik (ARE, 2010). Damals wurden zusätzlich zur Reisezeit und den ÖV-Güteklassen weitere Indikatoren wie die Isochronen und der Potenzialansatz erarbeitet. Die Aktualisierung und Weiterentwicklung ist jedoch mit einem grossen Aufwand verbunden. In Hinblick auf eine effiziente Nachführung wurde die vorliegende Analyse auf die Reisezeit und die ÖV-Güteklassen beschränkt. Damit wird sichergestellt, dass die Methodik regelmässig überarbeitet und die Indikatoren auf den neusten Stand gebracht werden.

Die Reisezeit stellt das verkehrstechnische Verhältnis zweier Orte zueinander dar und dient zur Veranschaulichung der räumlichen Auswirkungen bestehender und neu erstellter Verkehrsinfrastrukturen. Die durchgeführten Berechnungen beziehen sich auf die mittlere Reisezeit aus dem durchschnittlichen Werktagsverkehr (DWV) und bilden keine Spitzenstunden ab.

Die ÖV-Güteklassen sind ein Indikator zur Erschliessung mit dem öffentlichen Verkehr. Durch Berücksichtigung verschiedener Aspekte wie die Art des Verkehrsmittels, die Häufigkeit der Bedienung einer Haltestelle sowie die Distanz zur Haltestelle wird die Erschliessung räumlich dargestellt. Die ÖV-Güteklassen erlauben somit, Standorte zu identifizieren, die durch ihre gute Erschliessung mit dem öffentlichen Verkehr ein hohes Potenzial als Entwicklungsschwerpunkte aufweisen.

Im vorliegenden Bericht werden die wesentlichen Eigenschaften des Verkehrsmodells des UVEK erläutert, das die Grundlagen zur Berechnung der Reisezeit liefert. Die Reisezeit zu einer von sechs Kernstädten (Zürich, Genf, Basel, Lausanne, Bern, Lugano) wird für den aktuellen Stand 2011 berechnet und zeigt den Regionalverkehr. Die Entwicklung der Reisezeit zwischen ausgewählten Zentren zwischen 2005 und 2030+ zeigen die Verhältnisse auf den wichtigsten Verkehrsachsen auf. Die ÖV-Güteklassen wurden auf den Stand des Fahrplans 2012/2013 aktualisiert und in einem eigenen Kapitel behandelt.

2 Berechnungsgrundlagen

Die Grundlagen zur Berechnung der Indikatoren zur Erschliessung bilden Daten zum Verkehrssystem in der Schweiz. Das ARE betreibt das nationale multimodale Verkehrsmodell[1] für den Personenverkehr (mit Verkehrsmodell ist in der Folge immer das Personenverkehrsmodell angesprochen) und berechnet mit diesem Arbeitsinstrument beispielsweise Reisezeiten zwischen Gemeinden, das Verkehrsaufkommen oder die Veränderung von Verkehrsbeziehungen. In den folgenden Punkten werden die zentralen Elemente der Netzmodellierung diskutiert.

2.1 Nationales Personenverkehrsmodell

Das Verkehrsmodell bildet das Verkehrssystem mit den Verkehrsträgern motorisierter Individualverkehr (MIV), öffentlicher Verkehr (ÖV) und den Langsamverkehr (Velo und Fussgänger) ab. Es beruht einerseits auf einer Verkehrsnachfrage, welche angibt wie viele Personen respektive Fahrzeuge in einem spezifischen Zeitfenster und mit einem bestimmten Verkehrsmittel von einer Verkehrszone A in eine Verkehrszone B reisen wollen und andererseits auf einem Verkehrsangebot (Transportinfrastruktur der beiden Verkehrsträger). Für die Modellberechnungen stehen Verkehrsbelastungen auf den einzelnen Streckenabschnitten zur Verfügung.
Das nationale Personenverkehrsmodell bildet den Verkehr in der Schweiz sowie Beziehungen zum angrenzenden Ausland ab. Die Netze sowie die Nachfrage- und Umlegungsmodelle verändern sich über die Zeit und die Verkehrsmodellierung erfolgt daher für einzelne Zeitzustände. Die in der vorliegenden Publikation verwendeten Reisezeiten sind den Modellzuständen 2005, 2011 und 2030+ entnommen (siehe Punkt 2.5).

2.2 Räumliche Auflösung im Verkehrsmodell

Zur Abbildung der Wegebeziehungen dienen im Verkehrsmodell Verkehrszonen, die für den Weg jeweils den Start und das Ziel darstellen. Diese Verkehrszonen orientieren sich am Nummerierungssystem der Gemeinden der Schweiz und entsprechen dem Gemeindegebietsstand 2000. Die in diesem Jahr zehn grössten Städte sind auf Quartier- oder Kreisstufe weiter unterteilt. Die damaligen 2896 Gemeinden der Schweiz werden so durch 2944 Zonen repräsentiert. Europa und das nahe Ausland in den verkehrstechnisch wichtigen Grenzregionen und die weiteren Länder Europas sind durch weitere 165 Zonen abgebildet.
Die Verbindung zwischen den Verkehrszonen und dem jeweiligen Verkehrsnetz (Strasse oder Schiene) erfolgt mit Hilfe von Anbindungen an die (nach Einwohner und Beschäftigte gewichteten) Schwerpunkte der Zonen. Eine Verkehrszone kann sowohl für das Strassennetz als auch für das Netz des öffentlichen Verkehrs mehrere Netzzugänge haben. Mit Hilfe der Anbindungen wird der Netzzugang oder der Weg zur nächsten Haltestelle modellmässig abgebildet (ARE, 2006).

[1] Die Verkehrsmodellierung auf nationaler Ebene (VM-UVEK) wird durch die drei Bundesämter ARE, ASTRA und BAV koordiniert, finanziert und weiterentwickelt. Die Federführung liegt beim Bundesamt für Raumentwicklung ARE.

2.3 Strassenverkehrsnetz

Das im nationalen Verkehrsmodell verwendete Schweizer Strassennetz enthält die Kantons- und Nationalstrassen. Die Strassen des angrenzenden Auslandes werden in generalisierter Form in einem Abstand von 30 km von der Schweizer Grenze in demselben Detaillierungsgrad beibehalten. Im übrigen Europa werden die wichtigsten Hochleistungsstrassen berücksichtigt. Der Einbezug der ausländischen Netze erlaubt es, den grenzquerenden Verkehr und die Mobilitätsbeziehungen mit dem Ausland ins Netz einzubinden und abzubilden.
Das im Modell abgebildete Strassenverkehrsnetz besteht aus ca. 15’000 Knoten und 20'000 Strecken. Den Strecken sind Kapazitäten und Modellgeschwindigkeiten zugewiesen, dies in Abhängigkeit von Streckentyp und Spurenzahl. Die Geschwindigkeit und Kapazität der Strecken sind, je nach Typ, abhängig von Häufigkeit und Stärke von Kurven, Steigungsklasse, aber auch von den zulässigen Höchstgeschwindigkeiten.
Stadtzonen (Quartiere) werden mindestens dreifach ans Strassennetz angebunden. Die Anbindung der Schweizer Gemeinden geschieht hierarchisch nach Streckentyp und Distanz (ARE, 2006, S. 31 ff.).

2.4 Netz des öffentlichen Verkehrs

Das ÖV-Netz ergibt sich aus der Zusammenführung des europäischen und des schweizerischen Schienennetzes. Hinzu kommen die Knoten des regionalen Busnetzes (ohne städtische Busse) aus der SBB HAFAS-Datenbank (ARE, 2006). Wie beim Strassennetz sind die Netze ausserhalb der Schweiz in reduzierter Form einbezogen.
Das ÖV-Netz besteht innerhalb der Schweizer Grenzen aus ca. 1’900 bedienten Haltestellen (Knoten), 3'700 Unterlinien (Strecken und Teilstrecken) und gut 11'400 Fahrverbindungen auf den Unterlinien und zwischen den Haltestellen (Fröhlich et al., 2006). Die Geschwindigkeit der Fahrverbindungen ergibt sich aus dem Fahrplan.
Die Anbindung der in Quartiere unterteilten Schweizer Gemeinden ans ÖV-Netz erfolgt in erster Linie über den nächsten Bahnhof in 1 km Entfernung. Bei weiterer Entfernung wird jede bediente Haltestelle zugelassen, unabhängig vom Verkehrsmittel, durch welches sie bedient wird. Für mittelgrosse Gemeinden sind je nach Siedlungsstruktur 1 bis 3 Anbindungen erstellt. Für Details siehe ARE (2006, S.40 ff.).

2.5 Modellzustände

Im vorliegenden Bericht werden die Modellzustände 2005, 2011 und 2030+ betrachtet. Grundsätzlich wird der durchschnittliche Werktagsverkehr (DWV) modelliert. Eine Ausnahme bildet der MIV beim Zustand 2011, bei dem der durchschnittliche Tagesverkehr (DTV) berechnet wird. Dies hat jedoch keinen signifikanten Einfluss auf die Reisezeit, weil keine Spitzenzeiten in belastetem Zustand, sondern nur mittlere Reisezeiten ermittelt werden. Bei den Ist-Zuständen 2005 und 2011 entspricht das

Verkehrsangebot dem jeweiligen Jahr. So wird z.B. beim Zustand 2011 gegenüber 2005 beim MIV die Westumfahrung Zürich und die Autobahn durch das Knonaueramt auch berücksichtigt.
Beim Modellzustand 2030+ handelt es sich um eine Prognose. Bei diesem Prognosezustand sind primär bis heute beschlossene Massnahmen berücksichtigt, beim ÖV der Systemfahrplan SBB 2030 (Zukünftige Entwicklung der Bahninfrastruktur ZEB1) und beim Strassennetz die Massnahmen vom PEB1 (Programm Engpassbeseitigung Strasse). Dies bedeutet, dass beim ÖV z.B. der Gotthard-Basistunnel berücksichtigt wird (Für weitere Informationen, siehe ARE, 2012).

3 Reisezeit zu Zentren

Die Reisezeit zu Zentren ist ein Indikator zur Erschliessung von städtischen Zentren von den umliegenden Gemeinden aus. Gemessen wird die Reisezeit mit dem MIV oder dem ÖV von einer Gemeinde aus zur nächsten isolierten Stadt, zum nächsten Zentrum einer Agglomeration oder zu einer der sechs Kernstädte Zürich, Genf, Basel, Lausanne, Bern oder Lugano. Die Kernstädte wurden in Anlehnung an die fünf statistischen Metropolitanräume (Genf-Lausanne, Bern, Basel, Zürich und Tessin) gewählt (ARE, 2004). Die Reisezeit zu Zentren bildet folglich primär den Regionalverkehr und nicht den Verkehr zwischen den Zentren ab. Die Einzugsgebiete der Zentren werden damit visualisiert und können voneinander getrennt werden.

3.1 Methodik

Für die Berechnung der Reisezeit zu Zentren wurden sowohl für den MIV wie auch für den ÖV Reisezeitmatrizen mit interzonalen Beziehungen aus dem Verkehrsmodell VM-UVEK benutzt. Die Berechnungsmethodik ist in gewissen Aspekten für beide Verkehrsmodi identisch, unterscheidet sich in einigen Punkten aber auch. In den folgenden Punkten werden diese methodischen Gemeinsamkeiten und Unterschiede erläutert.

3.1.1 Allgemeines

Alle Reisezeiten wurden im Verkehrsmodell symmetrisch gerechnet, so dass die resultierenden Zeiten unabhängig von der Reiserichtung sind. Durch die Berechnung des durchschnittlichen Werktagsverkehr DWV (bzw. des durchschnittlichen Tagesverkehr DTV, siehe Punkt 2.5) werden keine Spitzenstundenabgebildet, die beim MIV durch stärkere Störungen im Verkehrsablauf geprägt sind.
Sowohl beim MIV wie beim ÖV wurde die Reisezeit zur am schnellsten erreichbaren Verkehrszone der 6 Kernstädte oder der Agglomerationszentren berechnet und abgebildet. Die meisten Agglomerationszentren bestehen aus einer einzigen Verkehrszone. In diesen Fällen entspricht die Reisezeit einfach der Verbindung zwischen einer Gemeinde und dem entsprechenden Zentrum. Die zehn grössten Schweizer Städte sind im Verkehrsmodell in Quartiere (oder Bezirke) unterteilt. Die Reisezeit wurde von jeder Gemeinde hin zu allen Verkehrszonen der sechs Kernstädte bzw. Agglomerationszentren berechnet. Für das weitere Vorgehen wurde die kürzeste dieser Zeiten berücksichtigt. Somit wurde jeder Gemeinde die Ziel-Zone mit der kürzesten Zeit zugeteilt.

3.1.2 Motorisierter Individualverkehr

Wie Abbildung 1 zu entnehmen ist, besteht die MIV-Reisezeit aus den Anbindungen (Verbindung zwischen Zonenschwerpunkte [A, B in Abb. 1] und Netzknoten) und der Fahrzeit (Verbindung zwischen den Netzknoten der zwei Verkehrszonen). Eine Verkehrszone ist generell mit einer Anbindung mit dem Verkehrsnetz verknüpft. In städtischen Gebieten, wo das Verkehrsnetz feiner abgebildet ist, werden mehrfache Anbindungen benutzt, um die Verkehrslage realistischer abbilden zu können.

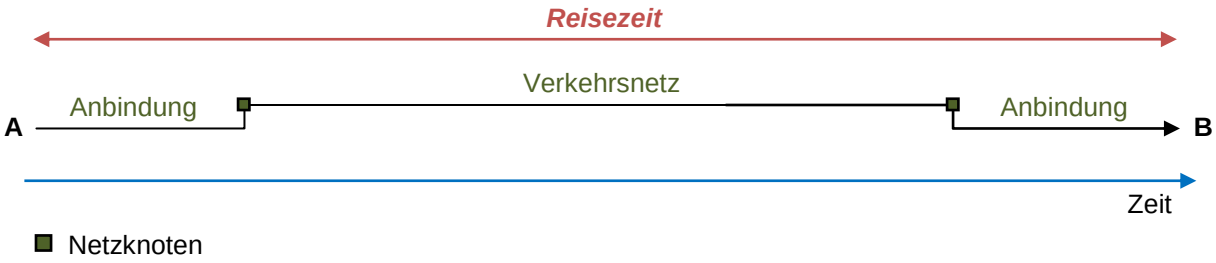


Abbildung 1: Gliederung der Reisezeit mit dem motorisierten Individualverkehr (MIV).

Die MIV-Reisezeit wurde als gewichtetes Mittel von Reisezeiten auf belastetem und unbelastetem Verkehrsnetz berechnet. Diese basieren auf Modellgeschwindigkeiten, die in Abhängigkeit von der Auslastung abnehmen. Die Gewichtung erfolgte gemäss folgender Formel,

$$t_R = \frac{(2 * tt0) + (3 * ttc)}{5} \tag{1.1}$$

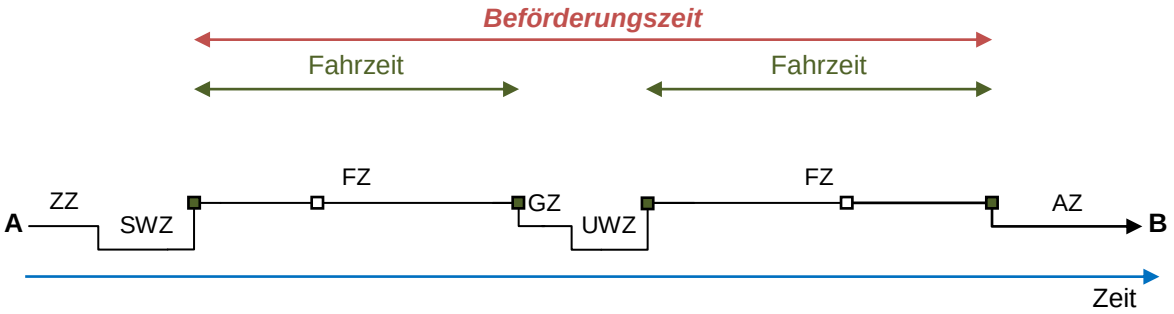
wobei t_R = MIV-Reisezeit
tt0 = Reisezeit auf unbelastetem Netz
ttc = Reisezeit auf belastetem Netz

Somit wird eine MIV-Reisezeit berechnet, die keine Spitzenzeiten abbildet, sondern eine durchschnittliche Belastung darstellt. Die Reisezeit auf belastetem Netz wird leicht stärker gewichtet, da das Netz selten gänzlich unbelastet ist und die Überbelastung des Netzes zu starken Verzögerungen führt, die es zu berücksichtigen gilt.

3.1.3 Öffentlicher Verkehr

Die Reisezeit zwischen zwei Verkehrszonen mit dem öffentlichen Verkehr wird in verschiedenen Abschnitten modelliert. Die Zonenschwerpunkte der Quellzonen (A in Abb. 2) werden durch eine Zugangszeit (ZZ) mit dem Netzknoten (z.B. Bahnhof) verbunden. Die Startwartezeit (SWZ) überbrückt die Zeit zwischen Ankunft am Knoten und Einsteigen ins Fahrzeug. Die Fahrt selbst wird als Fahrzeit (FZ) modelliert, wobei Haltezeiten an Zwischenhaltestellen mit einbezogen werden. Wird von einem Fahrzeug in ein anderes umgestiegen, wird eine Gehzeit (GZ, z.B. von einem Gleis zum anderen) und eine Umsteigewartezeit (UWZ) eingefügt. Nach der Fahrzeit wird schliesslich der Netzknoten wieder durch die Abgangszeit (AZ) mit dem Zonenschwerpunkt der Zielzone (B) verbunden. Die im vorliegenden Bericht beschriebene ÖV-Reisezeit entspricht der Definition der Beförderungszeit, also der Summe von Fahrzeit, Gehzeit und Umsteigewartezeit. Ungleich dem MIV wurden die Anbindungen (Zugangszeit, Startwartezeit und Abgangszeit) in der ÖV-Reisezeit folglich nicht berücksichtigt.

Wie die MIV-Reisezeit, wurde auch die ÖV-Reisezeit als durchschnittlichen Werktagsverkehr (DWV) berechnet. Es wird also nicht nach der schnellsten Verbindung gesucht, sondern unter Einbezug aller Verbindungen die Zeit abgebildet, die durchschnittlich für eine Strecke benötigt wird.



ZZ: Zugangszeit
SWZ: Startwartezeit
FZ: Fahrzeit
GZ: Gehzeit
UWZ: Umsteigewartezeit
AZ: Abgangszeit

■ Haltestellen mit Ein- oder Aussteigen
□ Haltestellen ohne Ein- oder Aussteigen

Abbildung 2: Gliederung der Reisezeit (entspricht im vorliegenden Bericht der Definition der Beförderungszeit) mit dem öffentlichen Verkehr (ÖV).

3.2 Resultate

3.2.1 Reisezeit zu einer der 6 Kernstädte

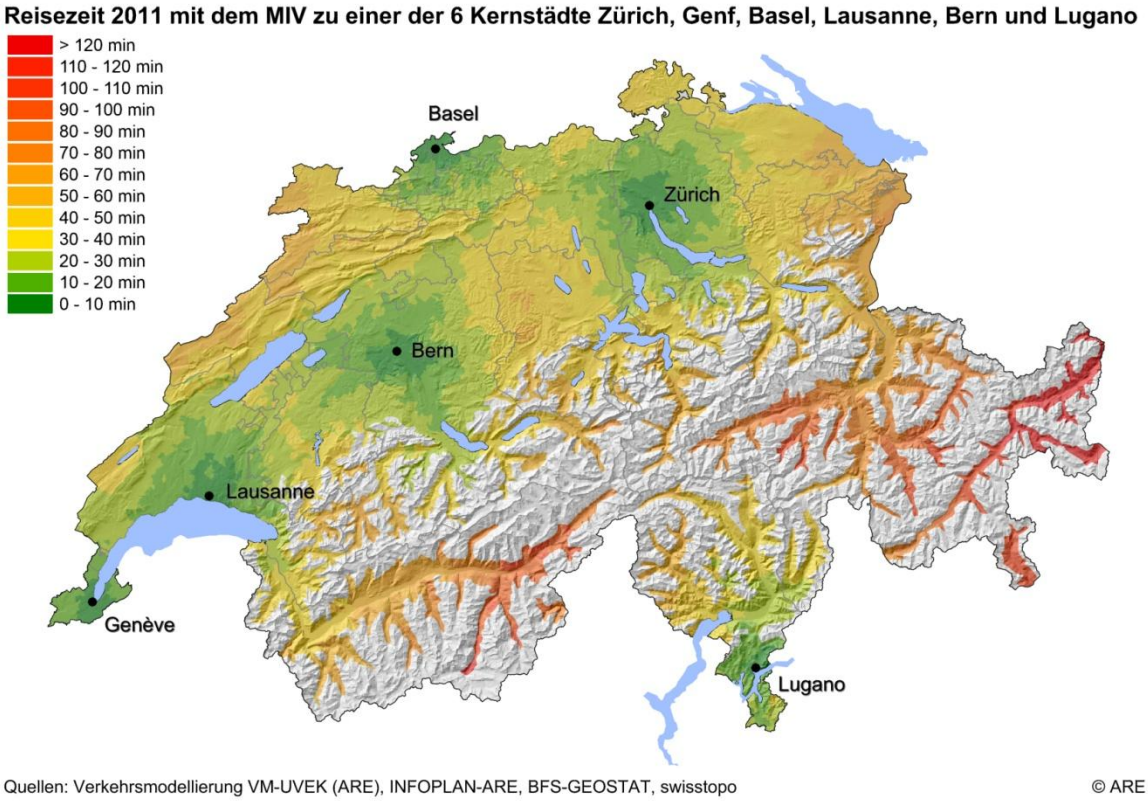


Abbildung 3: MIV-Reisezeit 2011 zu einer der 6 Kernstädte.

In Abbildung 3 wird ersichtlich, dass eine der Kernstädte vom gesamten Mittelland und dem grössten Teil des Tessin aus mit dem MIV innerhalb von maximal einer Stunde erreichbar ist. Im Rheintal beträgt die Reisezeit zu einer dieser Städte etwas mehr als 60 Minuten. Die Einzugsgebiete der 6 Kernstädte sind an der 30 Minuten-Schwelle gut zu erkennen. Zwischen Genf, Lausanne und Bern sowie zwischen Basel und Zürich berühren sich diese Gebiete, zwischen Basel und Bern beinahe. Der Alpenraum weist wenig überraschend die längsten MIV-Reisezeiten zu einer der 6 Kernstädte auf, wobei diese im Oberwallis und in weiten Teilen Graubündens besonders hoch ausfallen. Diese Regionen sind allerdings auch geografisch von den Kernstädten am weitesten entfernt.

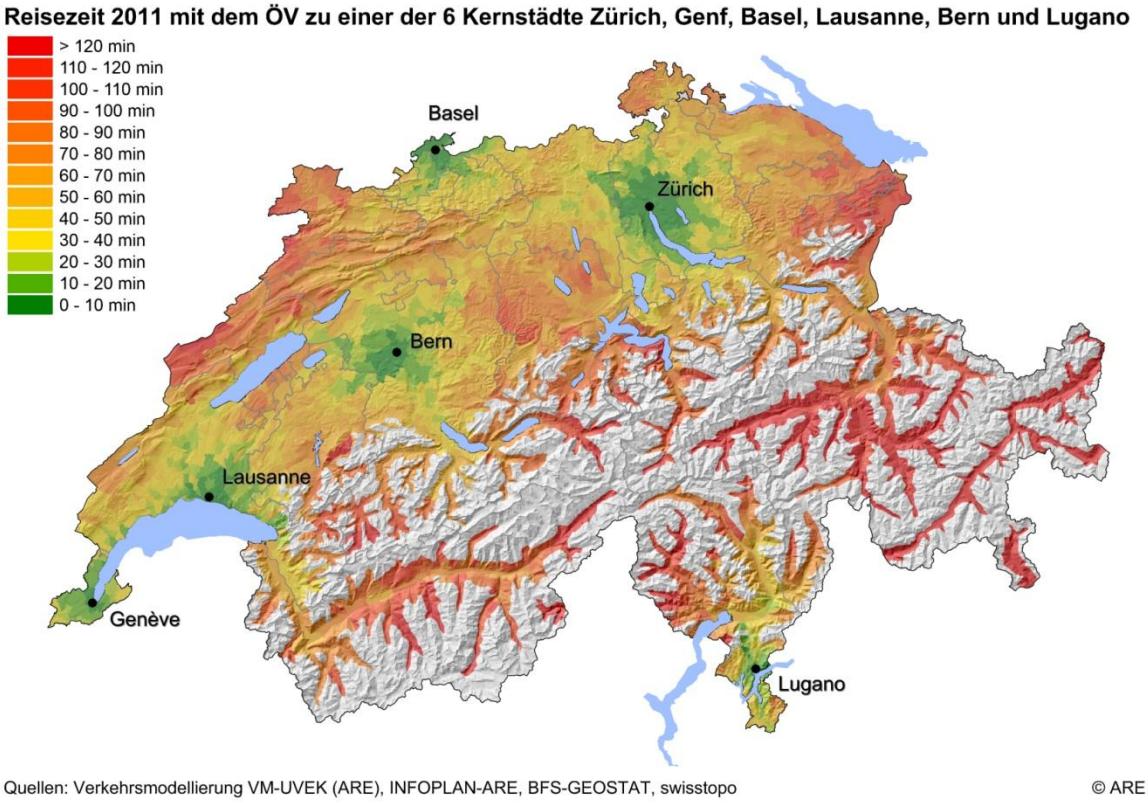


Abbildung 4: ÖV-Reisezeit 2011 zu einer der 6 Kernstädte.

Die in Abbildung 4 ersichtliche ÖV-Reisezeit zu einer der 6 Kernstädte verdeutlicht den Graben zwischen Stadt und Land, der beim öffentlichen Verkehr vorhanden ist. Die Gebiete in unmittelbarer Nähe der Kernstädte sind von sehr kurzen Reisezeiten von weniger als 30 Minuten geprägt. Von Gemeinden entlang der wichtigsten Bahn-Achsen aus ist die nächste Kernstadt innerhalb einer Stunde erreichbar. Zu diesen Gebieten zählen der ganze Kanton Genf und beinahe die ganze Waadt, weite Teile des Fribourger und Berner Mittellands, die Achse Lugano-Bellinzona-Biasca sowie die ganze Region Basel-Aargau-Zürich. So ergibt sich zwischen Genf und Zürich ein zusammenhängendes Gebiet mit ÖV-Reisezeiten unter 60 Minuten. Die Reisezeit überschreitet die 60 Minuten-Schwelle im Jura, in der Zentralschweiz, in weiten Teilen der Ostschweiz sowie im gesamten Alpenraum, wo Höchstwerte von über vier Stunden erreicht werden. Auffallend ist eine durch den 2007 eröffneten Lötschberg-Basistunnel verursachte hellere Zone mit vergleichsweise kürzeren Reisezeiten um Visp und Brig herum.

3.2.2 Reisezeit zu den Agglomerationszentren und den isolierten Städten

Abbildung 5: MIV-Reisezeit 2011 zum nächsten Agglomerationszentrum oder zur nächsten isolierten Stadt.

Die Reisezeit mit dem MIV zum nächsten Agglomerationszentrum oder zur nächsten isolierten Stadt (Martigny, Lyss, Langenthal, Einsiedeln und Davos) zeigt die gute Erschliessung der regionalen Zentren in der gesamten Schweiz (Abb. 5). Nahezu vom gesamten Schweizer Territorium aus kann mit dem MIV eines dieser Zentren innerhalb von 30 Minuten erreicht werden. Nur einige Alpentäler weisen längere Reisezeiten auf.

Abbildung 6: ÖV-Reisezeit 2011 zum nächsten Agglomerationszentrum oder zur nächster isolierten Stadt.

Die ÖV-Reisezeit zum nächsten Zentrum einer Agglomeration oder zur nächsten isolierten Stadt variiert im Raum stark (Abb. 6). Gebiete in unmittelbarer Nähe eines Zentrums zeigen kurze Reisezeiten. So beträgt diese in weiten Teilen des Mittellandes weniger als 30 Minuten. Nicht nur das Mittelland, sondern auch grosse Täler wie das Rhonetal oder das Tessin weisen zusammenhängende Gebiete mit Reisezeiten unter einer halben Stunde auf. Verlässt man das Haupttal jedoch, nimmt die Reisezeit in den Seitentälern und in höheren Lagen schnell zu. In kleineren Alpentälern sowie in weiten Teilen der Voralpen und des Jura beträgt die Reisezeit zum nächsten Agglomerationszentrum oder zur nächsten isolierten Stadt mehr als eine Stunde.

4 Reisezeit zwischen Zentren

Die in Kapitel 3 untersuchte Reisezeit ***zu*** Zentren ist eher auf die engmaschige Erschliessung im Regionalverkehr fokussiert. Viele Investitionen und Projekte betreffen aber gerade die wichtigsten Achsen ***zwischen*** den Zentren. In einer zweiten Analyse wird daher die Entwicklung der Reisezeit zwischen ausgewählten Zentren analysiert.

4.1 Methodik

Die Methodik zur Berechnung der Reisezeit zwischen Zentren entspricht der unter Punkt 3.1 beschriebenen Vorgehensweise zur Berechnung der Reisezeit zu Zentren. Die Reisezeit bildet den DWV (bzw. DTV für den MIV 2011) ab, wurde ebenfalls symmetrisch berechnet und sowohl für den MIV wie für den ÖV gleich definiert.
Ein signifikanter Unterschied liegt in der Wahl der Quell- und Zielzonen. Wurde bei der Reisezeit zu Zentren die am schnellsten erreichbare Verkehrszone als Ziel gewählt, ist die Reisezeit zwischen Zentren als Beziehung zwischen zwei Bahnhofszonen zu verstehen. Bei Gemeinden ohne Quartierfeine Einteilung ändert sich nichts. In den 10 grössten Städten (Zürich, Genf, Basel, Lausanne, Bern, Winterthur, St. Gallen, Luzern, Biel und Thun) wurde jeweils die Verkehrszone (das Quartier) gewählt, in der sich der Hauptbahnhof befindet. Diese Verkehrszone alleine wurde dann als Quell- bzw. Zielzone sowohl für den ÖV wie für den MIV benutzt.
Um das Schweizer Territorium möglichst vollständig abzudecken wurden 13 Städte ausgewählt, von denen aus die Reisezeit zu den übrigen 12 Städten für jedes betrachtete Jahr berechnet wurde. Um die Resultate anschaulich darzustellen, wurde die Reisezeit exemplarisch von Zürich aus zu den übrigen Städten dargestellt.

4.2 Resultate

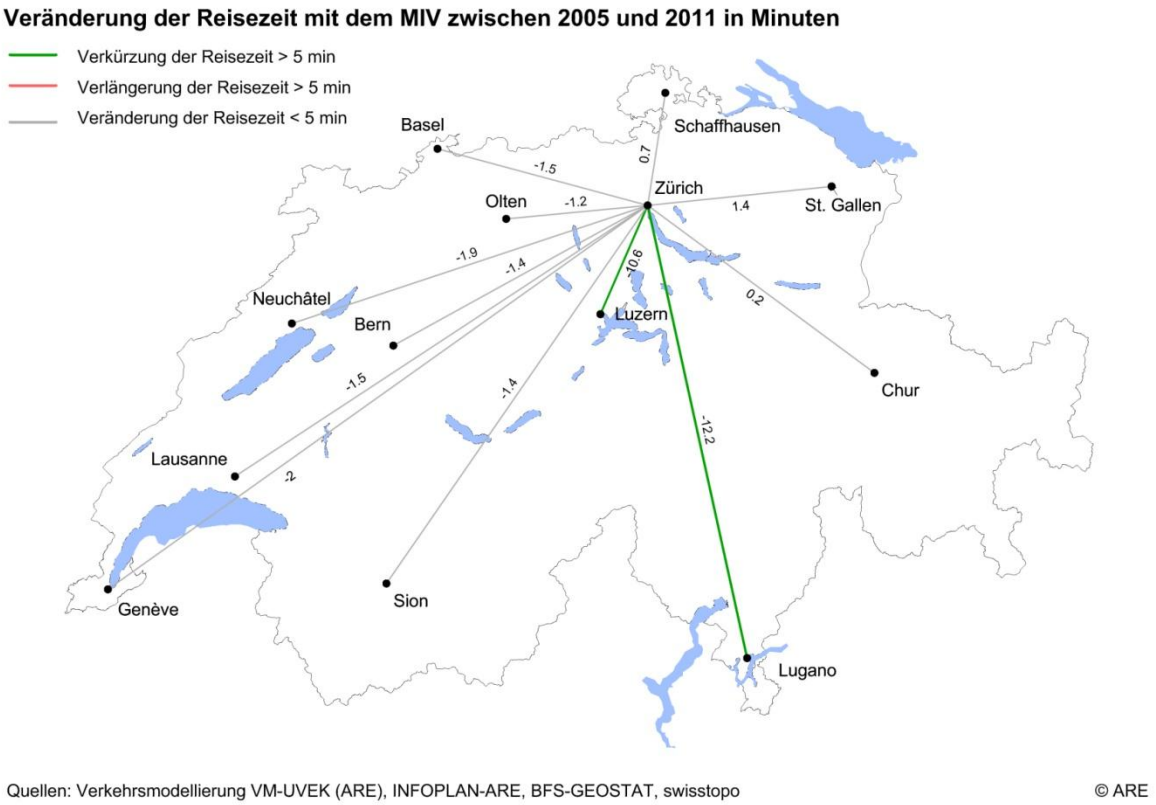


Abbildung 7: Veränderung der MIV-Reisezeit von Zürich zu ausgewählten Zentren (2005 - 2011).

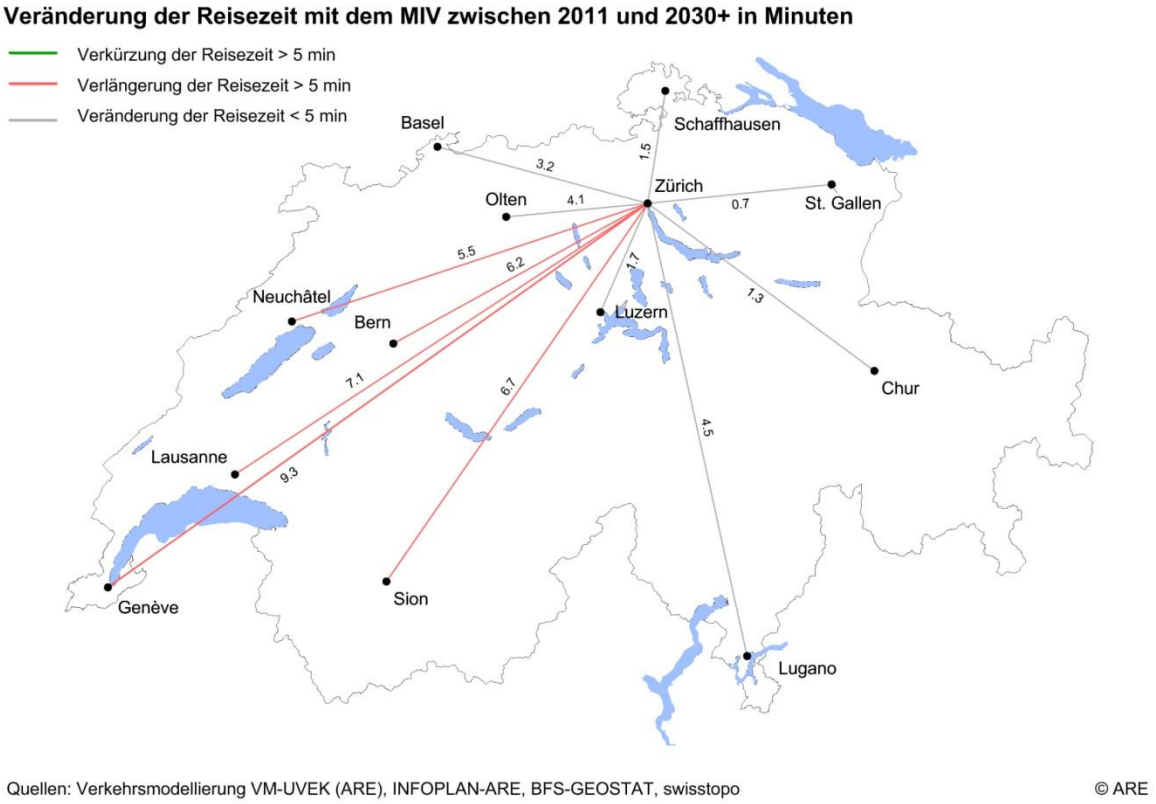


Abbildung 8: Veränderung der MIV-Reisezeit von Zürich zu ausgewählten Zentren (2011 - 2030+).

MIV	2005	2011	2030+
Zürich - Luzern	44 min	33 min	35 min
Zürich - Lugano	2 Std. 15 min	2 Std. 03 min	2 Std. 07 min
Zürich - Genève	2 Std. 44 min	2 Std. 42 min	2 Std. 52 min

Quelle: Verkehrsmodellierung VM-UVEK (ARE) © ARE

Tabelle 1: Veränderung von ausgewählten MIV-Reisezeiten zwischen 2005, 2011 und 2030+.

In den Abbildungen 7 und 8 werden die Veränderungen der Reisezeit mit dem MIV von Zürich aus zu den ausgewählten Zentren zwischen 2005 und 2011 sowie zwischen 2011 und 2030+ abgebildet. Zwischen 2005 und 2011 blieb die Reisezeit mit dem MIV stabil, die meisten abgebildeten Werte liegen im Streubereich. Nur zwischen Zürich und Luzern (und als Folge Lugano) kann eine signifikante Verkürzung der Reisezeit als Folge der neuen Westumfahrung Zürich und der Autobahn durch das Knonaueramt erkannt werden. In beiden Fällen verkürzt sich die Reisezeit um über 10 Minuten (siehe Abb. 7 und Tab. 1).

Sind die meisten Veränderungen zwischen 2005 und 2011 noch in Richtung einer Verkürzung der MIV-Reisezeiten gegangen (auch wenn häufig nur minime Veränderungen zu sehen sind), stossen die Strassen zwischen 2011 und 2030+ an ihre Kapazitätsgrenzen (wie unter Punkt 2.5 erwähnt, werden beim Zustand 2030+ nur die beschlossenen Massnahmen aus PEB1 gegenüber 2011 zusätzlich berücksichtigt). Folge davon ist eine Umkehrung des Entwicklungstrends zu einer Erhöhung der MIV-Reisezeiten (Abb. 8). Diese ist entlang der Achse Zürich-Genève (Tab. 1) besonders ausgeprägt.

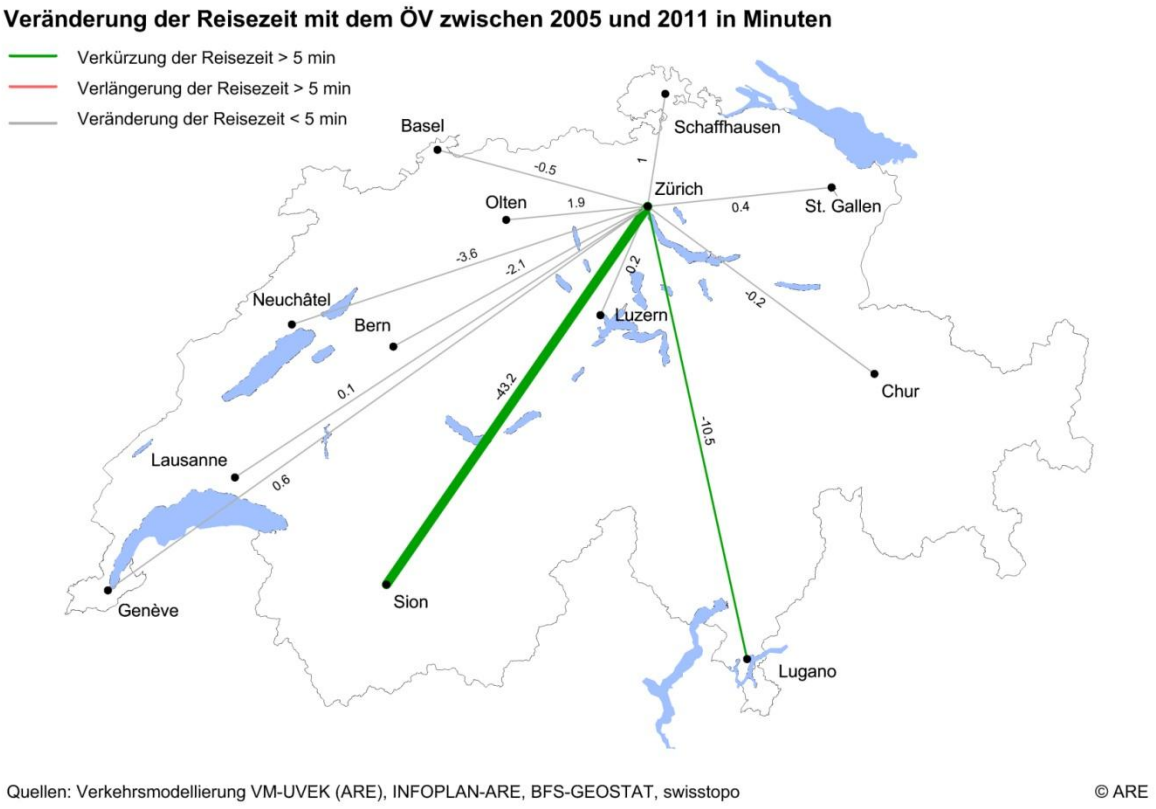


Abbildung 9: Veränderung der ÖV-Reisezeit von Zürich zu ausgewählten Zentren (2005 - 2011).

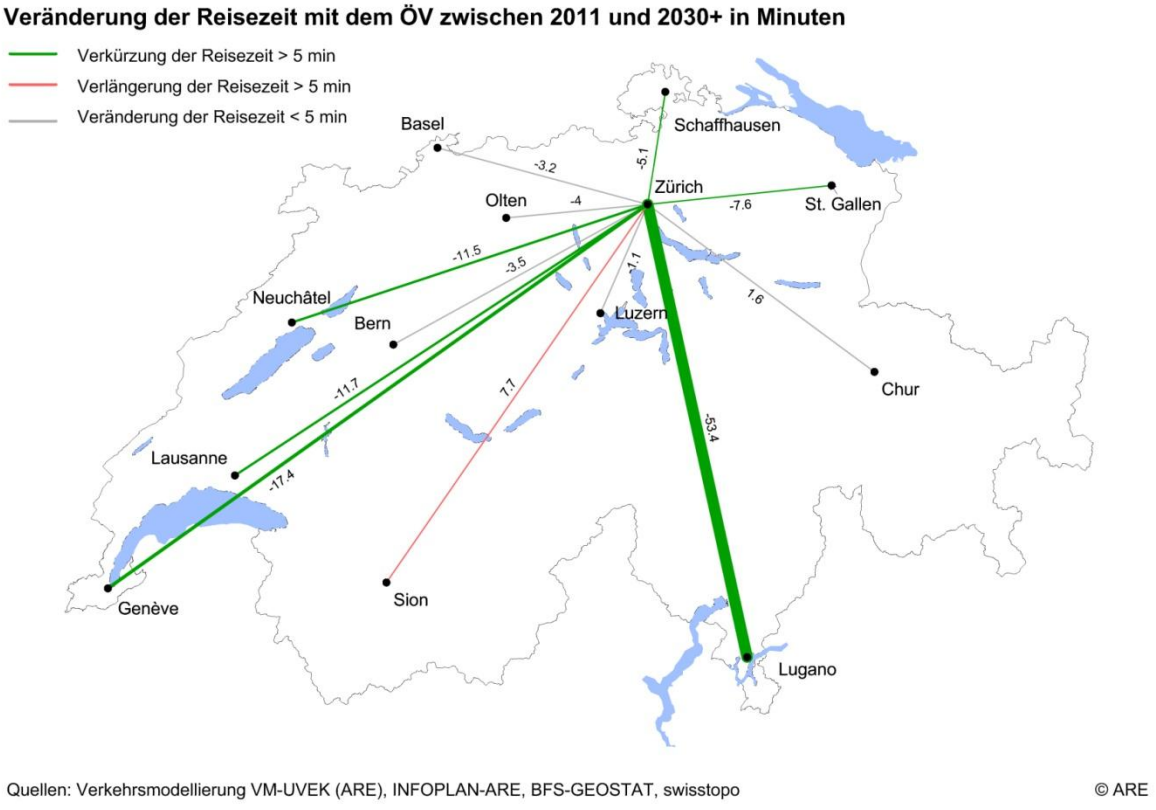


Abbildung 10: Veränderung der ÖV-Reisezeit von Zürich zu ausgewählten Zentren (2011 - 2030+).

ÖV	2005	2011	2030+
Zürich - Sion	3 Std. 20 min	2 Std. 37 min	2 Std. 45 min
Zürich - Lugano	2 Std. 50 min	2 Std. 40 min	1 Std. 46 min
Zürich - Genève	2 Std. 43 min	2 Std. 44 min	2 Std. 26 min

Quelle: Verkehrsmodellierung VM-UVEK (ARE) © ARE

Tabelle 2: Veränderung von ausgewählten ÖV-Reisezeiten zwischen 2005, 2011 und 2030+.

Betrachtet man die ÖV-Reisezeit (Abb. 9 und 10), wird eine ganz unterschiedliche Entwicklung sichtbar. Zwischen 2005 und 2011 ist zwar auch die ÖV-Reisezeit auf den meisten Strecken stabil. Im alpinen Raum sind jedoch deutliche Verkürzungen der ÖV-Reisezeiten zu erkennen (Abb. 9 und Tab. 2). Zwischen Zürich und Sion ist eine Beschleunigung von 43 Minuten zu erkennen, die auf die Eröffnung des Lötschberg-Basistunnels (2007) zurückzuführen ist, und die Reisezeit auf gute 2 Stunden und 30 Minuten reduziert. Zwischen Zürich und Lugano ergibt sich eine Verkürzung der ÖV-Reisezeit von über 10 Minuten.

Zwischen 2011 und 2030+ sind, basierend auf dem hinterlegten Fahrplan ZEB1 (siehe Punkt 2.5), auf der Mehrheit der abgebildeten Strecken leichte Verkürzungen der ÖV-Reisezeit zu erwarten (Abb. 10). Besonders auffällig wirkt sich die Eröffnung des Gotthard-Basistunnels aus. Die Reisezeit von Zürich nach Lugano verkürzt sich von 2 Stunden und 40 Minuten um fast eine Stunde auf 1 Stunde und 46 Minuten (Abb. 10 und Tab. 2). Ebenfalls eine klare Verbesserung der ÖV-Reisezeit ist auf den Strecken Zürich-Lausanne und Zürich-Genève zu erkennen. Mehrere Ausbaumassnahmen in den Regionen von Lausanne und Genève verringern die Reisezeit zwischen diesen Städten. Zwischen Zürich und Sion wird von 2011 auf 2030+ eine leichte Zunahme der Reisezeit von knapp 8 Minuten abgebildet. Diese könnte methodisch bedingt aus längeren Umsteigezeiten oder auf den vermehrten Einbezug langsamerer Verbindungen in der Modellierung der durchschnittlichen Reisezeit resultieren.

5 ÖV-Güteklassen

Die ÖV-Güteklassen bilden eine wichtige Grundlage zur Beurteilung der Erschliessung mit dem öffentlichen Verkehr. In der Raumplanung werden sie in verschiedenen Bereichen als Indikator benutzt. So hat das Bundesamt für Raumentwicklung ARE im Rahmen der Bauzonenstatistik Schweiz 2012 (ARE, 2013) eine Analyse der Erschliessung der Bauzonen mit dem öffentlichen Verkehr anhand der ÖV-Güteklassen durchgeführt. Des Weiteren werden die Güteklassen im Rahmen der Agglomerationsprogramme Verkehr und Siedlung für die Beurteilung der Qualität der Erschliessung mit dem öffentlichen Verkehr verwendet.

5.1 Methodik

5.1.1 Ausgangslage

Die Berechnung der ÖV-Güteklassen wird in der Schweizer Norm SN 640 290 des Vereins Schweizerischer Strassenfachleute (VSS) vom Mai 1993 beschrieben (VSS, 1993). Diese Norm regelte die Berechnung des Bedarfs an Parkplätzen und führte zu diesem Zweck die ÖV-Güteklassen ein. Die Norm wurde ab Januar 2006 durch die neue Norm SN 640 281 ersetzt, in welcher die ÖV-Güteklassen in dieser Form nicht mehr vorkommen (VSS, 2006).
Seit einigen Jahren werden die ÖV-Güteklassen in einem automatisierten Prozess aus den Daten des elektronischen Fahrplans (HAFAS) der Schweizerischen Transportunternehmungen berechnet. Die Grundlagedaten von HAFAS werden zu diesem Zweck von den SBB bezogen. Das Herleiten der Güteklassen aus den Fahrplandaten bedingte einige Anpassungen an der Berechnungsmethodik, wie sie in der Norm festgelegt war. Diese Anpassungen wurden vom ARE durchgeführt und resultieren in der im vorliegenden Bericht benutzten Methodik (für die Anpassung der Berechnungsmethodik, siehe ARE, 2011).
Aktuell befasst sich ein Forschungsprojekt initiiert durch den VSS mit der Entwicklung normierter gesamtverkehrlicher Erschliessungsqualitäten (Laufzeit 2013 bis 2015). Das Projektziel ist die Entwicklung einer standardisierten Abschätzung von Güteklassen der Erschliessung für alle bodengebundenen Personenverkehrsmittel (MIV, ÖV, LV und intermodale Kombinationen). Die Ergebnisse des Forschungsprojekts münden in einen Normvorschlag wie man gesamtverkehrliche Erschliessungsqualitäten erfassen kann.

5.1.2 Grundlagedaten

Der Datensatz der Fahrplanperiode 2012/2013, der am 28.08.2013 von den SBB geliefert wurde, umfasst neben den Schweizer Transportunternehmungen auch die ausländischen Bahnlinien und vereinzelt ausländische Buslinien. Damit konnten Datenlücken im Grenzgebiet geschlossen werden.
Die Vollständigkeit des elektronischen Fahrplans hat sich in den letzten Jahren stetig verbessert. Lücken bestehen nur noch bei einigen kleinen lokalen Busbetrieben, vorab in touristischen Gemeinden.

5.1.3 Haltestellenkategorien und ÖV-Güteklassen

Die Berechnung der ÖV-Güteklassen erfolgt gemäss Abbildung 11 in zwei Schritten. Zuerst werden aus der Art der Verkehrsmittel und dem Kursintervall die Haltestellenkategorien bestimmt. Diese werden danach mit der Distanz zur Haltestelle zu ÖV-Güteklassen kombiniert.

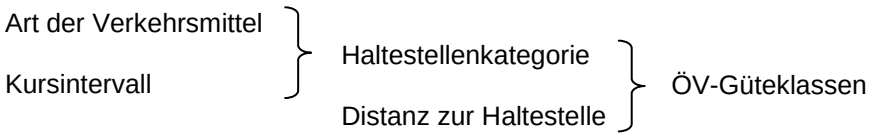


Abbildung 11: Berechnung der ÖV-Güteklassen.

Jede im HAFAS Fahrplan integrierte Haltestelle wird einer Kategorie zugeteilt. Diese ist einerseits abhängig von der Art der Verkehrsmittel, die sie anfahren, andererseits vom mittleren Kursintervall, in dem sie angefahren wird. Die Art der Verkehrsmittel wird wie folgt in drei Gruppen unterschieden:

- Verkehrsmittelgruppe A: - Bahnknoten (mehrere Bahnlinien in verschiedenen Richtungen)
  - Bahnlinien
- Verkehrsmittelgruppe B: - Trams, Busse, Postautos, Rufbusse und Schiffe
- Verkehrsmittelgruppe C: - Seilbahnen

Zur Berechnung des Kursintervalls an einer Haltestelle werden aus dem elektronischen Fahrplan die Abfahrten auf allen Linien an einem Stichtag zwischen 6:00 und 20:00 Uhr gezählt. Als Stichtag für die Auswertung wird ein Werktag ausserhalb der Ferienzeit und der touristischen Hochsaison definiert (für 2012/2013 29.08.2013). Um die durchschnittliche Anzahl Abfahrten in eine Richtung zu ermitteln, wird die Anzahl Abfahrten halbiert. Für Endhaltestellen sowie Haltestellen, die nur in einer Richtung befahren werden, erfolgen entsprechende Korrekturen. Anschliessend wird das Kursintervall für die beiden Verkehrsmittelgruppen A und B separat berechnet (840 Minuten geteilt durch die korrigierte Anzahl Abfahrten).
Die Art der Verkehrsmittel wird schliesslich wie in Tabelle 3 ersichtlich mit dem Kursintervall zu fünf Haltestellenkategorien verknüpft, wobei die Qualität der Erschliessung mit steigender Kategorie-Nummer abnimmt.

Haltestellenkategorien	Art der Verkehrsmittel			
	Verkehrsmittelgruppe A		*VM-Gruppe B*	*VM-Gruppe C*
Kursintervall	Bahnknoten	Bahnlinien	Trams, Busse, Postautos, Ruf-busse und Schiffe	Seilbahnen
< 5 Min.	**I**	**I**	**II**	**V**
6 – 9 Min.	**I**	**II**	**III**	**V**
10 – 19 Min.	**II**	**III**	**IV**	**V**
20 – 39 Min.	**III**	**IV**	**V**	**V**
40 – 60 Min.	**IV**	**V**	**V**	**V**

Tabelle 3: Haltestellenkategorien gemäss Art der Verkehrsmittel und Kursintervall.

Um der Erreichbarkeit der Haltestellen für Fussgänger Rechnung zu tragen, wurde die Distanz zur Haltestelle als weiterer Parameter eingeführt. Diese wird in konzentrischen Kreisen als Luftliniendistanz zur Haltestelle gemessen und dient in Kombination mit der Haltestellenkategorie zur Bestimmung der ÖV-Güteklassen:

- Güteklasse A: sehr gute Erschliessung
- Güteklasse B: gute Erschliessung
- Güteklasse C: mittelmässige Erschliessung
- Güteklasse D: geringe Erschliessung
- Keine Güteklasse: marginale oder keine ÖV-Erschliessung

Tabelle 2 zeigt die Ermittlung der ÖV-Güteklassen gemäss den Haltestellenkategorien und der Distanz zur Haltestelle. Bei der Berechnung der ÖV-Güteklassen wird auf besondere Eigenschaften wie der Hangneigung oder unüberwindbarer Hindernisse keine Rücksicht genommen. Die Güteklassen bilden folglich konzentrische Kreise mit abnehmender Qualität der Erschliessung um die Haltestellen.

ÖV-Güteklassen	Distanz zur Haltestelle			
Haltestellenkategorie	< 300 m	300 – 500 m	501 – 750 m	751 – 1000 m
I	**A**	**A**	**B**	**C**
II	**A**	**B**	**C**	**D**
III	**B**	**C**	**D**	**keine**
IV	**C**	**D**	**keine**	**keine**
V	**D**	**keine**	**keine**	**keine**

Tabelle 4: ÖV-Güteklassen gemäss Haltestellenkategorien und Distanz zur Haltestelle.

5.2 Resultate

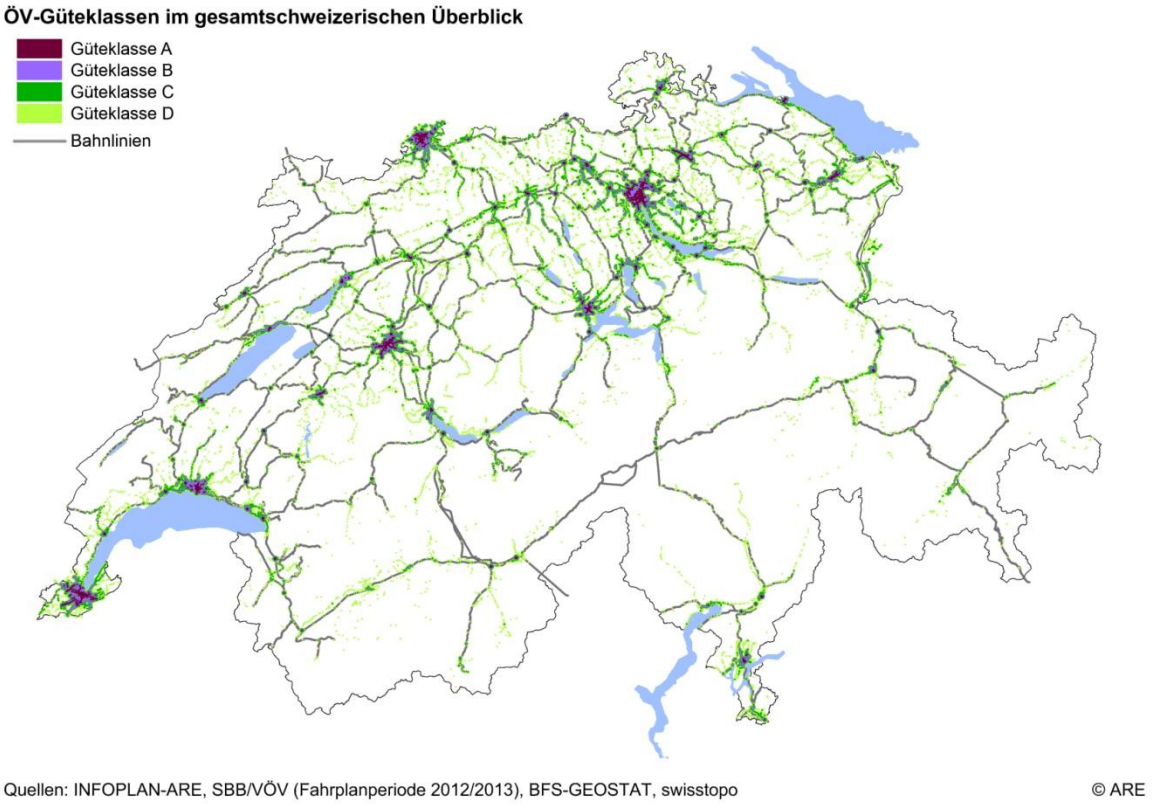


Abbildung 12: ÖV-Güteklassen 2012/2013 im gesamtschweizerischen Überblick.

Abbildung 12 zeigt die ÖV-Güteklassen im gesamtschweizerischen Überblick. Augenfällig ist die weitgehende Übereinstimmung der Güteklassen mit dem Schienennetz. Gebiete in der Güteklasse A sind hauptsächlich an den grossen Bahnknoten im Mittelland, aber auch im Tessin und in den grossen Alpentälern aufzufinden. Städtische und regionale Verkehrsbetriebe dehnen die Güteklassen A und B ins Umfeld dieser Zentren aus. Die ÖV-Erschliessung des Mittellandes zwischen Bern und Zürich wird an einer Kette von Gebieten in der Güteklasse C ersichtlich. In den Voralpen und in kleineren Tälern der Alpen sind die Talböden teilweise mit der Güteklasse D erschlossen.

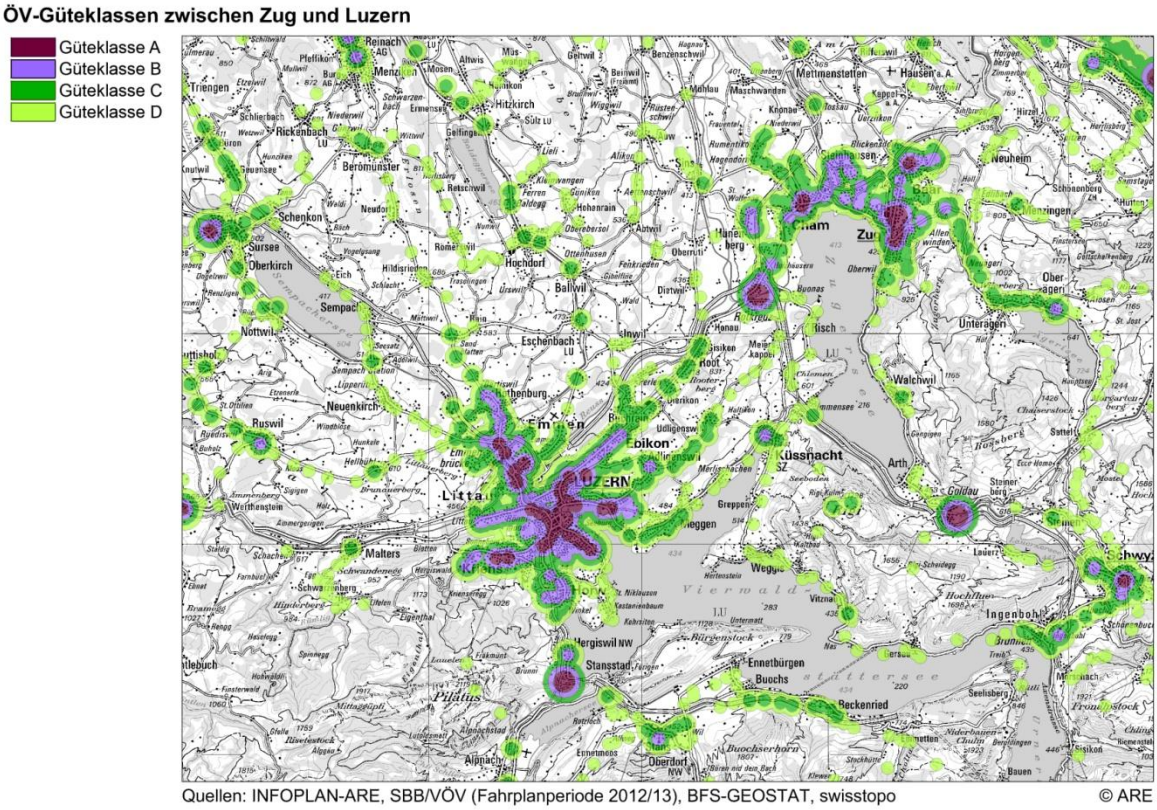


Abbildung 13: ÖV-Güteklassen 2012/2013 in städtischen und ländlichen Gebieten

Um verschiedene Aspekte der ÖV-Güteklassen aufzuzeigen, wurde in Abbildung 13 ein Ausschnitt rund um die Städte Zug und Luzern abgebildet. Darin ist die durch städtische und regionale Verkehrsbetriebe bewirkte Ausbreitung der zwei höchsten Güteklassen (A und B) von den Zentren von Zug und Luzern aus in Vororte wie Kriens, Littau, Emmen, Ebikon, Rotkreuz, Cham oder Baar gut sichtbar. Kleinere Zentren wie Sursee, Hergiswil oder (Arth-) Goldau weisen zwar Gebiete der Güteklasse A auf, haben aber kaum oder nur beschränkte Ausstrahlung auf die umliegenden Gebiete.
Viele ländliche Gebiete gehören mehrheitlich keiner Güteklasse an. Sie sind marginal oder nicht erschlossen. Die mit dem ÖV erschlossenen Gebiete gehören hauptsächlich der Güteklasse D an (entspricht beispielsweise Bahnhaltestellen mit Kursintervall zwischen 40 und 60 Minuten). Entlang einiger Strecken (wie z.B. S-Bahnen) wird die Erschliessung auch in ländlichen Gebieten vereinzelt der Güteklasse C zugeordnet (entspricht beispielsweise Bahnhaltestellen mit Kursintervall zwischen 20 und 39 Minuten).

Literaturverzeichnis

ARE (2004): Monitoring urbaner Raum, Themenkreis B3: Metropolitanräume.
http://www.are.admin.ch/themen/agglomeration/00641/03373/

ARE (2006): Erstellung des nationalen Personenverkehrsmodells für den öffentlichen und privaten Verkehr – Modellbeschreibung.
http://www.are.admin.ch/dienstleistungen/00906/index.html?lang=de

ARE (2010): Erschliessung und Erreichbarkeit in der Schweiz mit dem öffentlichen Verkehr und dem motorisierten Individualverkehr – Grundlagebericht.
http://www.are.admin.ch/themen/verkehr/00256/04271/index.html?lang=de

ARE (2011): ÖV-Güteklassen – Berechnungsmethodik ARE.
http://www.are.admin.ch/themen/verkehr/00256/04271/index.html?lang=de

ARE (2012): Nationales Personenverkehrsmodell des UVEK, Referenzzustand 2030+ – Grundlagenbericht.
http://www.are.admin.ch/dokumentation/publikationen/00024/index.html?lang=de

ARE (2013): Bauzonenstatistik Schweiz 2012, Statistik und Analysen – Grundlagenbericht.
http://www.are.admin.ch/themen/raumplanung/00236/04878/index.html?lang=de

Fröhlich, Ph., M. Tschopp & K.W. Axhausen (2006): Entwicklung der Erreichbarkeit der Schweizer Gemeinden: 1950-2000. *Raumforschung und Raumordnung*, **64** (6), 385-399.

VSS (1993): SN 640 290 Parkieren; Grenzbedarf, reduzierter Bedarf, Angebot. Zürich.

VSS (2006): SN 640 281 Parkieren; Angebot an Parkfeldern für Personenwagen. Zürich.

Glossar

Abgangszeit (AZ)	Verbindung von Netzknoten und Zonenschwerpunkt beim ÖV. Modelliert z.B. die Gehzeit vom Bahnhof nach Hause.
Anbindung	Verbindung des Zonenschwerpunktes mit einem Knoten des MIV-Verkehrsnetzes.
Erschliessung	Zugänglichkeit eines Gebäudes, eines Ortes, einer Region; abhängig vom Verkehrsinfrastrukturnetz (Schiene und Strasse).
Fahrzeit (FZ)	Benötigte Zeit, um von einem Netzknoten zum anderen zu gelangen. Beim ÖV wird die Wartezeit an den Zwischenhalten (ohne Umsteigen) mitberücksichtigt.
Gehzeit (GZ)	Benötigte Zeit, um beim Umsteigen im ÖV von einer Haltestelle zur anderen zu gelangen (z.B. Gleiswechsel).
HAFAS:	Fahrplanauskunftsystem der Hacon Ingenieursgemeinschaft mbH; die SBB HAFAS-Datenbank enthält die Haltestellen- und Fahrplandaten der SBB, der privaten Bahnunternehmen der Schweiz sowie der meisten städtischen Busbetriebe.
Kernstädte	Zentren der Metropolitanräume, die in Hinsicht auf eine aussagekräftige Darstellung der Reisezeit als Zielzone für deren Berechnung bestimmt wurden.
Knoten	Ort, an dem sich mehrere Verkehrswege respektive Strecken (Netzbestandteile, siehe unten) gleicher Art kreuzen (Strassen oder Schiene), Beispiele sind Autobahnkreuze und Eisenbahnknoten; es können jedoch auch Endknoten eines Netzes sein wie beispielsweise Autobahnausfahrten oder Endstationen regionaler Bahnlinien.
MIV-Reisezeit	Benötigte Zeit, um mit dem MIV von einer Verkehrszone in eine andere zu gelangen; sie enthält neben der Fahrzeit auf dem Verkehrsnetz die Anbindungen von den Knoten zu den Zonenschwerpunkten.

Motorisierter Individualverkehr (MIV)	Hier Personenwagen, Motorräder, Kleinmotorräder und Mofas.
Netze	Verkehrsnetze (Strassen- und ÖV-Netz) als Teil der Verkehrsinfrastruktur, sie bestehen aus Knoten und Strecken, welche die Knoten verbinden. Diese sind gerichtet - der Verkehr erfolgt hierbei nur in eine Richtung - oder ungerichtet; beim ÖV-Netz existiert zudem eine Differenzierung von Haupt- und Unterlinien.
Öffentlicher Verkehr	Bahn, Tram, Bus, Postauto.
ÖV-Reisezeit	Benötigte Zeit, um mit dem ÖV von einer Verkehrszone in eine andere zu gelangen; sie enthält neben der Fahrzeit auf dem Verkehrsnetz allfällige Gehzeit und Umsteigewartezeit (nur falls ein Umsteigen stattfindet).
PEB	Programm Engpassbeseitigung
Startwartezeit (SWZ)	Modelliert die Zeit, die man vor einer Reise mit dem ÖV auf die Ankunft bzw. Abfahrt des Verkehrsmittel wartet.
Umsteigewartezeit (UWZ)	Modelliert die Zeit, die man beim Umsteigen im ÖV auf die Ankunft bzw. Abfahrt des folgenden Verkehrsmittel wartet.
Verkehrsmodellierung UVEK (VM-UVEK)	Verkehrsmodellierung auf nationaler Ebene beim Eidgenössischen Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK; die Federführung liegt beim Bundesamt für Raumentwicklung ARE.
Verkehrsmodell	Abbildung des Verkehrssystems. Das Verkehrssystem besteht dabei aus einer Verkehrsnachfrage (=gewünschte Verkehrsbeziehungen) und einem Verkehrsangebot (ÖV-Netz, Strassennetz) sowie der Umlegung dieser Nachfrage auf das Angebot.
Verkehrszonen	Im Verkehrsmodell des UVEK repräsentieren 2944 Verkehrszonen die 2896 Gemeinden (10 davon in 58 Quartiere unterteilt) gemäss Stand 2000.

VSS	Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute.
ZEB	Zukünftige Entwicklung Bahninfrastruktur
Zentren	Agglomerationskerngemeinden und isolierte Städte.
Zonenschwerpunkt	Nach Einwohner und Beschäftigte gewichteter Schwerpunkt einer Verkehrszone, ermittelt mit den Hektardaten der Volkszählung 2000.
Zugangszeit (ZZ)	Verbindung von Zonenschwerpunkt und Netzknoten beim ÖV. Modelliert z.B. die Gehzeit von zu Hause zum Bahnhof.