



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

Abstimmung von Siedlung und Verkehr

Diskussionsbeitrag zur künftigen
Entwicklung von Siedlung und
Verkehr in der Schweiz –
Zwischenbericht

Impressum

Herausgeber

Bundesamt für Raumentwicklung (ARE)

Autor

Reto Lorenzi, Sektion Verkehrspolitik ARE

Projektoberleitung

Maria Lezzi, Direktorin ARE

Rudolf Dieterle, Direktor ASTRA

Peter Füglistaler, Direktor BAV

Gérard Poffet, Vizedirektor BAFU

Pascal Previdoli, stellvertretender Direktor BFE

Reto Lorenzi, Sektion Verkehrspolitik ARE

Lenkungsgremium

Maria Lezzi, Direktorin ARE

Michel Matthey, Vizedirektor ARE

Kurt Infanger, Sektion Grundlagen ARE

Reto Lorenzi, Sektion Verkehrspolitik ARE

Begleitgruppe

Reto Lorenzi, Sektion Verkehrspolitik ARE

Jörg Häberli, Bereich Netzplanung ASTRA

Nikolaus Hilty, Sektion UVP und Raumordnung BAFU

Markus Hoenke, Sektion Planung BAV

Nicole Zimmermann, Sektion Öffentliche Hand und Gebäude BFE

Projektteam

Reto Lorenzi, Sektion Verkehrspolitik ARE

Martin Tschopp, Sektion Grundlagen ARE

Helmut Honermann, Sektion Grundlagen ARE

Stefan Lüthi, Sektion Verkehrspolitik ARE

Projektleiter

Reto Lorenzi, Sektion Verkehrspolitik ARE

Produktion

Ruedi Menzi, Stabsstelle Information ARE

Zitierweise

Bundesamt für Raumentwicklung (2012); Abstimmung von Siedlung und Verkehr; Diskussionsbeitrag zur künftigen Entwicklung von Siedlung und Verkehr in der Schweiz – Zwischenbericht

Bezugsquelle

www.are.admin.ch

03.2012

Abstimmung von Siedlung und Verkehr

Diskussionsbeitrag zur künftigen
Entwicklung von Siedlung und
Verkehr in der Schweiz –
Zwischenbericht

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Vorwort | 1 |
| Zusammenfassung | 2 |
| Résumé | 7 |
| 1. Einleitung | 12 |
| 1.1 Sinn und Zweck des Berichts | 12 |
| 1.2 Rahmenbedingungen | 12 |
| 1.3 Fragestellung | 14 |
| 2. Zusammenhänge Siedlungs- und Verkehrsentwicklung | 16 |
| 2.1 Räumliche Auswirkungen von Verkehrsinfrastrukturen in der Schweiz | 16 |
| 2.2 Räumliche Auswirkungen von Verkehrsinfrastrukturen in Deutschland | 20 |
| 2.3 Flächennutzungsmodelle | 21 |
| 2.4 Agglomerationsprogramme Siedlung und Verkehr | 22 |
| 3. Ziele der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung | 25 |
| 3.1 Raumkonzept Schweiz | 25 |
| 3.2 Ziele der Siedlungsentwicklung | 27 |
| 3.3 Ziele und Grundsätze der Verkehrsentwicklung | 28 |
| 4. Bisherige Entwicklung und heutiger Zustand | 30 |
| 4.1 Bevölkerung | 30 |
| 4.2 Erwerbstätige | 32 |
| 4.3 Beschäftigte | 32 |
| 4.4 Pendler | 33 |
| 4.5 Verkehrssystem | 36 |
| 4.6 Verkehrsnachfrage | 39 |
| 5. Denkbare künftige Entwicklungen bis 2030 | 41 |
| 5.1 Bevölkerung | 44 |
| 5.2 Erwerbstätige | 53 |
| 5.3 Beschäftigte | 53 |
| 5.4 Pendler | 55 |
| 5.5 Verkehrssystem | 56 |
| 5.6 Verkehrsnachfrage | 56 |
| 6. Diskussion und Fazit | 72 |
| 6.1 Interpretation der Ergebnisse | 72 |
| 6.2 Ziele-Konformität | 74 |
| 6.3 Schlussfolgerungen und Handlungsanweisungen | 75 |
| 7. Weiteres Vorgehen | 80 |

| | | |
|-----|-----------------------|----|
| 8. | Anhang | 81 |
| 8.1 | Abkürzungsverzeichnis | 81 |
| 8.2 | Literaturverzeichnis | 82 |

Vorwort

Die Schweiz strebt eine nachhaltige Entwicklung von Siedlung und Verkehr an. Die koordinierte Verkehrs- und Raumentwicklungspolitik gewinnt zudem unter dem Gesichtspunkt beschränkter Finanzmittel für Unterhalt und Ausbau von Strasse und Schiene sowie einer beschränkten Ressource Boden für die Siedlungsentwicklung zunehmend an Bedeutung. Die beschränkte Verfügbarkeit des Bodens ist gerade in den letzten Jahren sowohl in der Bevölkerung als auch in der nationalen Politik wieder vermehrt ins Bewusstsein gerückt. Ausdruck dieser durchaus berechtigten Besorgnis sind beispielsweise die Zweitwohnungs-Initiative oder die Landschaftsinitiative.

Sowohl auf der Strasse, auf der Schiene als auch im Agglomerationsverkehr sind in den letzten Jahren Investitionsentscheide in Milliardenhöhe getroffen worden bzw. stehen derzeit zum Entscheid an. Mit dem Raumkonzept Schweiz wird zudem eine wichtige Grundlage zur angestrebten räumlichen Entwicklung der Schweiz geschaffen. Es ist sicherzustellen, dass die angesprochenen Investitionsentscheide und die angestrebte räumliche Entwicklung insgesamt tatsächlich zu einer nachhaltigen Raum- und Verkehrsentwicklung beitragen.

Der vorliegende Bericht stellt die wichtigsten Ergebnisse bisheriger und laufender Untersuchungen zusammen und stellt sie in einen Gesamtzusammenhang bezüglich der Abstimmung von Siedlung und Verkehr. Der Bericht soll damit einen Beitrag leisten zur Diskussion der künftigen Entwicklung von Siedlung und Verkehr in der Schweiz.

Mit dem Bericht wird die bisherige Raumordnungs- und Verkehrspolitik des Bundes weitgehend bestätigt. Die wesentliche Bedeutung des Agglomerationsverkehrs sowie der Siedlungsentwicklung nach innen wurde erneut erkennbar. Die Begrenzung des Siedlungsgebiets, die Ausrichtung der Siedlungsentwicklung auf den öffentlichen Verkehr und auf die urbanen Räume sowie die Ausrichtung des Verkehrsangebots und der Verkehrsinfrastruktur auf die Ziele der Siedlungsentwicklung bleiben demnach auch in Zukunft zentrale Forderungen einer kohärenten Raumordnungs- und Verkehrspolitik. Die Verkehrsfinanzierung soll dabei diesen Ziele der Siedlungsentwicklung nicht zuwider laufen.

Maria Lezzi

Direktorin des Bundesamtes für Raumentwicklung (ARE)

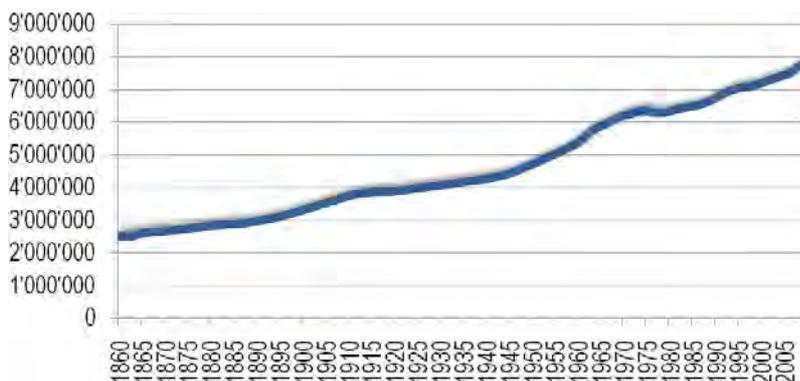
Zusammenfassung

Die Schweiz strebt eine nachhaltige Entwicklung von Siedlung und Verkehr an. Bei Investitionsentscheiden des Bundes zugunsten von Strasse, Schiene und Agglomerationsverkehr ist sicherzustellen, dass die angestrebte räumliche Entwicklung unterstützt und insgesamt tatsächlich eine nachhaltige Raum- und Verkehrsentwicklung erreicht wird. Der vorliegende Bericht fasst die wichtigsten Ergebnisse verschiedener Arbeiten des Bundesamtes für Raumentwicklung der Jahre 2010 und 2011 zusammen und stellt sie in einen Gesamtzusammenhang bezüglich der Abstimmung von Siedlung und Verkehr. Der Bericht soll damit einen Beitrag leisten zur Diskussion der künftigen Entwicklung von Siedlung und Verkehr in der Schweiz.

Bisherige Entwicklung der Einwohner in der Schweiz

Die ständige Wohnbevölkerung der Schweiz hat in den letzten Jahrzehnten stetig zugenommen (Abbildung 0-1). Besonders ausgeprägt war diese Zunahme in den 1960-er Jahren, hält aber bis heute an. Das starke Wachstum der Agglomerationen ist vor allem in den 1980er- und 1990er-Jahren in vielen grösseren Kernstädten mit einem Rückgang der Wohnbevölkerung einhergegangen. In den grössten Schweizer Städten konnte aber in den letzten Jahren eine Trendwende festgestellt werden: der Rückgang der Wohnbevölkerung konnte gestoppt werden und es ist eher wieder eine leichte Zunahme zu verzeichnen.

Abbildung 0-1: Ständige Wohnbevölkerung 1860 – 2009



Quelle: BFS / Darstellung: ARE

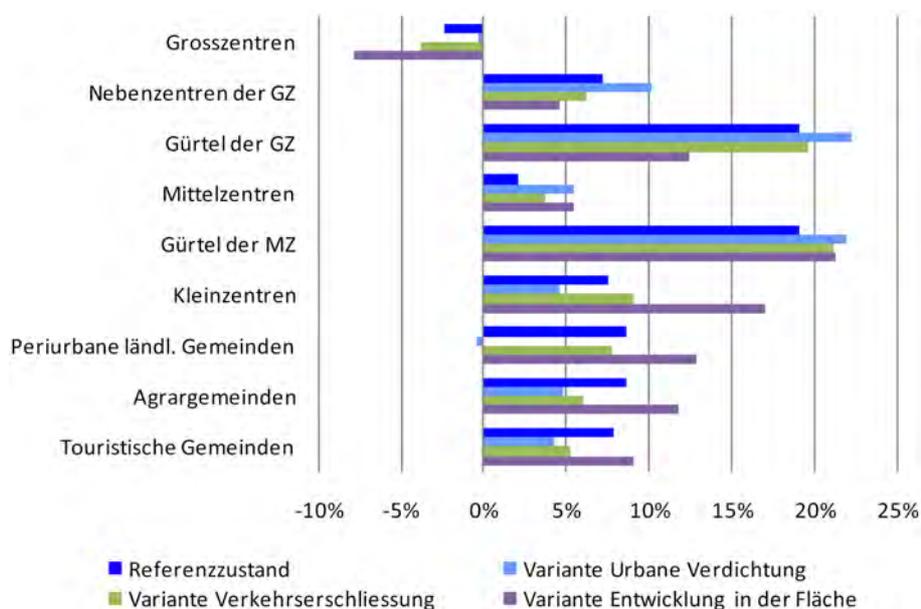
Denkbare künftige Entwicklungen der Siedlung in der Schweiz bis 2030 und ihr Einfluss auf den Verkehr

Verschiedene denkbare künftige Entwicklungen der Siedlung wurden entworfen und auf ihre Auswirkungen auf die Verkehrsnachfrage und -ströme untersucht. Es handelt sich dabei um räumlich differenzierte Varianten der Bevölkerungs-, Erwerbstätigen- und Beschäftigtenverteilung. Untersucht wurden:

- Referenzzustand
- Variante «Urbane Verdichtung»
- Variante «Verkehrerschliessung»
- Variante «Entwicklung in der Fläche»

Diese Varianten unterscheiden sich nur bezüglich der räumlichen Verteilung der Bevölkerung bzw. der daraus abgeleiteten Variablen (Erwerbstätige, Altersstruktur, usw.). Die Varianten unterscheiden sich aber – im Interesse der Vergleichbarkeit – nicht bezüglich der absoluten Höhe der Bevölkerungsentwicklung auf gesamtschweizerischer Ebene welche von einer Zunahme der Bevölkerung von 7,4 Mio. Einwohnern, 3,8 Mio. Erwerbstätigen bzw. 3,9 Mio. Beschäftigten (Jahr 2005) auf 8,1 Mio. Einwohnern, 4,2 Mio. Erwerbstätigen bzw. 4,4 Mio. Beschäftigten (Jahr 2030) ausgeht. Ein Vergleich der einzelnen Varianten mit dem Referenzzustand auf Ebene Gemeindetyp zeigt die Varianz bezüglich der kleinräumigen Entwicklung (Abbildung 0-2).

Abbildung 0-2: Bevölkerungswachstum 2005-2030 nach Varianten und Gemeindetyp



Quelle: ARE/Fahrländer (2011)

Die Wirkungen der drei betrachteten Varianten der räumlichen Verteilung der Siedlungsentwicklung auf die Gesamtnachfrage im motorisierten Individualverkehr (MIV) und im öffentlichen Verkehr (ÖV) sind relativ bescheiden. Dennoch zeigen die Resultate, dass durch die Variante „Entwicklung in der Fläche“ im MIV und im ÖV die stärkste Nachfrageveränderung verursacht wird (Abbildung 0-3). In dieser Variante mit einer Entwicklung in der Fläche wird die Wegelänge vor allem im ÖV, aber auch im MIV, infolge der Siedlungsentwicklung in ländlichen Räumen erhöht. Gleichzeitig wird die Langsamverkehrsnachfrage entsprechend der Erhöhung der ÖV- und MIV-Wege reduziert. Die Variante „Urbane Verdichtung“ zeigt relativ kleine Nachfrageveränderungen gegenüber dem Referenzzustand. Ungeachtet der vergleichsweise geringen Wirkung in Bezug auf die gesamtschweizerische Verkehrsnachfrage führen die einzelnen Szenarien zu teilweise relevanten Verkehrszunahmen auf bereits heute stark belasteten Korridoren.

Abbildung 0-3: Die Gesamtwirkungen der betrachteten Siedlungsvarianten auf die ÖV- und MIV- Nachfrage

| Siedlungsvariante | | Anzahl Wege [Wege/Tag] | | Personenkilometer [Pkm/Tag] | | Mittlere Reiseweite [%] | |
|-----------------------------|-----|---------------------------|-------|--------------------------------|-------|----------------------------|-----|
| | | | [%] | | [%] | | [%] |
| „Urbane Verdichtung“ | ÖV | +27'463 | +0.9% | +997'007 | +1.3% | +0.4% | |
| | MIV | -75'216 | -0.5% | -1'737'751 | -0.8% | -0.3% | |
| „Verkehrerschliessung“ | ÖV | +39'963 | +1.3% | +2'956'038 | +3.9% | +2.5% | |
| | MIV | -9'199 | -0.1% | -4'931 | -0.0% | +0.1% | |
| „Entwicklung in der Fläche“ | ÖV | +56'149 | +1.9% | +7'379'220 | +9.7% | +7.6% | |
| | MIV | +14'607 | +0.1% | +1'935'026 | +0.9% | +0.8% | |

Quelle: ARE/Vrtic/Fröhlich (2011) / Abbildung: ARE

Aus den Analysen der alternativen Siedlungsvarianten können folgende Schlussfolgerungen abgeleitet werden:

- **Urbane Verdichtung:** Eine verstärkte Siedlungsentwicklung nach innen bzw. die in den Zentren fokussierte Siedlungsentwicklung verändert die Wegelängen derart, dass für einen grösseren Anteil der Wege Verkehrsmittel des LV und des ÖV attraktiver werden. Dementsprechend werden die Nachfragepotenziale für den LV sowie den ÖV erhöht und umgekehrt für den MIV reduziert. Die Voraussetzung für das Eintreten solcher Wirkungen ist die räumliche Konzentration sowohl der Verursacher des Quellaufkommens (Einwohner, Erwerbstätige) als auch des Zielaufkommens (Arbeitsplätze, Einkauf- und Freizeitangebote). Es hat sich aber auch gezeigt, dass das Potenzial für eine Reduktion des Verkehrsaufkommens und für Veränderungen des Modal-Split bei den bestehenden Raumstrukturen beschränkt ist, sofern die räumliche Verteilung der Attraktionsgrössen, wie Einkaufs- und Freizeitgelegenheiten, nicht markant verändert wird.
- **Verkehrerschliessung:** Die verstärkte Siedlungsentwicklung ausserhalb von Grosszentren in Gebieten mit guter ÖV-Erschliessung führt insgesamt zu einer erhöhten Reisedistanz zwischen den Quell- und Zielzonen (Produktions- und Attraktionszonen). Dies hat eine Erhöhung der mittleren Reiseweite zur Folge. Die zusätzliche Verkehrsleistung wird in diesem Fall vor allem vom ÖV übernommen, da die Siedlungsentwicklung in dieser Variante per Definition auf die Zonen mit gutem ÖV-Angebot konzentriert wird und mit einer Erhöhung der Wegedistanz der ÖV gegenüber dem MIV dadurch attraktiver wird. Gleichzeitig wird bei einer Erhöhung der Reisedistanz durch die geänderte Verteilung der Produktions- und Attraktionszonen der Anteil des LV reduziert, da dieser bei längeren Wegen gegenüber dem ÖV und MIV weniger attraktiv ist. Dies ist auch einer der Gründe für eine relativ kleine Abnahme im MIV. Damit sind in dieser Variante die veränderten Wegestrukturen bzw. die Zielwahleffekte dominierend. Der Modal-Split wird nur minimal beeinflusst, dies zeigt sich an einer nur leichten Abnahme der LV- und MIV-Wege. Es muss beachtet werden, dass in den Korridoren mit intensiverer Siedlungsentwicklung auch die MIV-Belastungen zunehmen, da dort die Gesamtnachfrage erhöht wird.
- **Entwicklung in der Fläche:** In dieser Variante erfolgt die Entwicklung der Einwohner und Arbeitsplätze verstärkt in der Fläche, wobei auch hier unveränderte Attraktionsverhältnisse im Freizeit- und Einkaufsangebot angenommen wurden. Durch die erhöhte Einwohnerzahl in ländlichen Zonen und die weiterhin wichtige Bedeutung von Grosszentren als Standorte von Einkaufs- und Freizeitangeboten wird die mittlere Wegedistanz in dieser Variante stark erhöht. Dieser Effekt ist eindeutig auf das Decken des Bedarfs ausserhalb der ländlichen Entwicklungszonen zurückzuführen. Aus diesem Grund wird die Verkehrsleistung sowohl im ÖV als auch im MIV erhöht und die Summe der LV-Wege wird reduziert. Der grössere Anteil der zusätzlichen Verkehrsleistung wird vom ÖV übernommen, da die Siedlungsentwicklung in der hier betrachteten Variante ebenfalls in Zonen mit gutem ÖV-Angebot wie z.B. Mittelland stattfindet und der Besitz der Mobilitätswerkzeuge als konstant angenommen wird. Durch die erhöhte Wegedistanz nehmen die Streckenbelastungen entsprechend zu.

Denkbare strategische Stossrichtungen der Angebotsentwicklung im ÖV und ihr Einfluss auf den Verkehr

In einem anderen Arbeitsschritt wurden vier Varianten von Angebotsmassnahmen im öffentlichen Verkehr betrachtet. Für die Abbildung der Effekte dieser Angebotsstrategien wurde für alle Varianten dieselbe Siedlungsentwicklung bzw. -struktur zugrunde gelegt (Referenzzustand). Dabei lag das Ziel der Untersuchung bei der Abbildung von groben strategischen Stossrichtungen und nicht auf der Abbildung von konkreten Infrastrukturvarianten oder genau definierten Angebotskonzepten.

Die vier Angebotsvarianten wurden wie folgt grob formuliert:

- *Angebotsvariante 1 (Schnellbahn Zürich-Bern):* Reisezeitverkürzung zwischen Zürich und Bern auf 28 Minuten für die ohne Zwischenhalt geführten Fernzüge durch eine neue Trasse von Zürich nach Bern. Die Züge Basel-Zürich werden jurasüdseitig ebenfalls über diese neue Trasse geführt. Das restliche Angebot bleibt konstant.
- *Angebotsvariante 2 (Beschleunigung Fernverkehr):* Reisezeitverkürzungen im Fernverkehr in mehreren Korridoren um rund 20% durch mehrere Massnahmen: die Realisierung von verschiedenen geplanten Tunnelprojekten sowie nicht näher definierte Projekte mit einem Fokus auf Fahrzeitverkürzungen.
- *Angebotsvariante 3 (Kapazität Fernverkehr):* Halbierung der Takte im Fernverkehr.
- *Angebotsvariante 4 (Kapazitäten im Regionalverkehr, verbesserte Zugangszeiten):* Halbierung der Takte im S-Bahn- und Regionalverkehr auf der Schiene; Verringerung der Zugangszeiten zu den Bahnhöfen durch Massnahmen auf dem untergeordneten ÖV-Netz um 25%. Zusätzlich wurde aus dieser vierten Angebotsvariante „Zugangszeiten/Regionalverkehr“ eine fünfte Variante ohne Veränderung der Zugangszeiten, d.h. nur mit Taktverdichtung im S-Bahn- und Regionalverkehr, definiert.

Abbildung 0-4: Die Gesamtwirkungen der betrachteten Angebotsvarianten auf die ÖV- und MIV-Nachfrage

| Angebotsvariante | Anzahl Wege [Wege/Tag] | | Personenkilometer [Pkm/Tag] | | Mittlere Reiseweite [%] | |
|--|---------------------------|----------|--------------------------------|-------------|----------------------------|-------|
| | | [%] | | [%] | | [%] |
| „Schnellbahn Zürich-Bern“ | ÖV | +47'484 | +1.7% | +7'171'138 | +10.1% | +8.3% |
| | MIV | -8'118 | -0.1% | -212'173 | -0.1% | 0.0% |
| „Beschleunigung Fernverkehr“ | ÖV | +71'402 | +2.5% | +6'178'854 | +8.7% | +6.1% |
| | MIV | -27'863 | -0.2% | -681'772 | -0.3% | -0.1% |
| „Kapazität Fernverkehr“ | ÖV | +136'172 | +4.8% | +9'125'898 | +12.9% | +7.7% |
| | MIV | -91'640 | -0.6% | -2'001'102 | -0.9% | -0.3% |
| „Zugangszeit / Kapazität Regionalverkehr“ | ÖV | +720'287 | +25.3% | +15'106'682 | +21.3% | -3.1% |
| | MIV | -658'145 | -4.6% | -9'761'364 | -4.5% | +0.1% |
| „Nur Kapazität Regionalverkehr“ | ÖV | +288'729 | +10.1% | +6'178'854 | +8.7% | -1.3% |
| | MIV | -251'075 | -1.7% | -3'826'885 | -1.8% | -0.0% |

Quelle: ARE/Vrtic/Fröhlich (2011) / Abbildung: ARE

Aus den berechneten Nachfragewirkungen der betrachteten Angebotsvarianten können folgende Schlussfolgerungen abgeleitet werden (Abbildung 0-4):

- Die ersten drei Varianten „Schnellbahn Zürich-Bern“, „Beschleunigung Fernverkehr“ und „Kapazität Fernverkehr“ haben eine relativ kleine Wirkung auf die Veränderung des Verkehrsaufkommens. Sie führen aber zur Erhöhung der mittleren Reiseweite und damit auch zur Erhöhung der Verkehrsleistung im öffentlichen Verkehr. Diese Wirkungen sind eine Folge der verbesserten Angebotsqualität des öffentlichen Fernverkehrs. Dieses verbesserte Angebot führt zu einer Veränderung der Ziel- und Verkehrsmittelwahl. Da der öffentliche Verkehr im Fernverkehr schon einen dominierenden Anteil besitzt, sind die Verlagerungen des motorisierten Individualverkehrs beschränkt und somit die Zielwahleffekte und nicht die Effekte der Verkehrsmittelwahl entscheidend.
- Durch die Angebotsvariante „Kapazitäten im Regionalverkehr und verbesserte Zugangszeiten“ werden die höchsten Nachfragezuwächse im öffentlichen Verkehr erzielt (Verkehrsaufkommen: +25%, Verkehrsleistung: +21%). Die Verringerung der Zugangszeiten um ein Viertel sind für ca. 60% und das verdoppelte Zugangebot im Regionalverkehr für die übrigen 40% Zusatznachfrage verantwortlich. Die Verlagerungseffekte sind vor allem auf die im Regionalverkehr verbesserten Angebotsverhältnisse zu Gunsten des öffentlichen Verkehrs und gleichzeitig auf ein höheres Verlagerungspotenzial auf Seiten des motorisierten Individualverkehrs zurückzuführen. Dabei ist zu beachten, dass hierbei im öffentlichen Verkehr vor allem kürzere Wege (unter 25 km) neu generiert werden, die vor allem auf die Verlagerung vom motorisierten Individualverkehr zurückzuführen sind. Dadurch wird der Anteil des öffentlichen Verkehrs am (motorisierten) Verkehr¹ um 4.7% erhöht. Die Nachfrage im motorisierten Individualverkehr reduziert sich um beachtliche 4.6% oder 660'000 Wege (ca. -480'000 PW-Fahrten) pro Werktag.

Schlussfolgerungen und Handlungsanweisungen

Die zentralen Postulate sowohl für heute als auch für die Zukunft ergeben sich vorab aus den Zielen der geordneten Besiedlung des Landes, des Erhalts der Kulturlandschaften sowie dem Schutz freier Landschaften und nicht primär aus den im Bericht dargestellten Untersuchungen. Wie die Untersuchungen aber zeigen, gehen diese Ziele in dieselbe Richtung. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass eine Siedlungsentwicklung in die Fläche nebst der weiteren Zersiedlung der Landschaft und der weiteren Ausdehnung der Agglomerationen auch zu einer zusätzlichen Beanspruchung der ohnehin bereits beschränkten Kapazitäten auf Strasse und Schiene führt. Somit ergeben sich für die Zukunft folgende Postulate:

- Das Siedlungsgebiet ist zu begrenzen
- Die Siedlungsentwicklung ist auf den öffentlichen Verkehr auszurichten
- Die Siedlungsentwicklung ist auf die urbanen Räume auszurichten
- Verkehrsangebot und -infrastruktur sind auf die Ziele der Siedlungsentwicklung auszurichten
- Die Verkehrsfinanzierung darf den Ziele der Siedlungsentwicklung nicht zuwider laufen

¹ d.h. ohne Langsamverkehr, also bimodaler Modalsplit

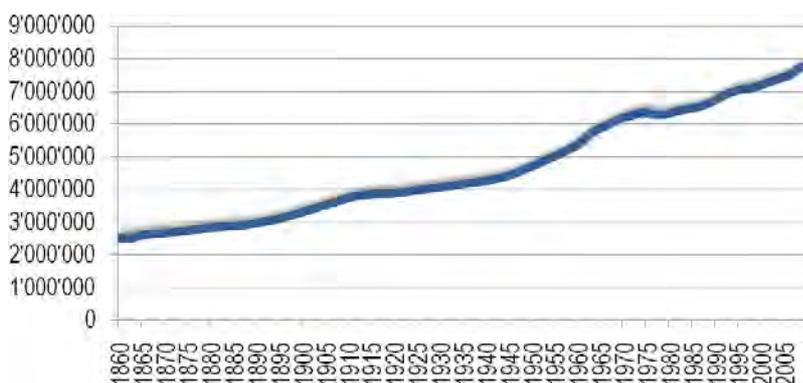
Résumé

La Suisse vise un développement durable de l'urbanisation et des transports. Au moment de prendre des décisions portant sur des investissements en faveur de la route, du rail et du trafic d'agglomération, la Confédération doit s'assurer qu'ils soutiendront le développement territorial visé et permettront réellement, dans l'ensemble, de développer durablement le territoire et les transports. Le présent rapport résume les principaux résultats des différents travaux menés en 2010 et 2011 par l'Office fédéral du développement territorial et les place dans le contexte plus large de l'harmonisation entre urbanisation et transports. Il doit ainsi contribuer à la discussion sur le développement futur de l'urbanisation et des transports en Suisse.

Evolution de la population en Suisse

La population résidente permanente de la Suisse a constamment augmenté au cours des dernières décennies (Figure 0-1). Cette hausse a été particulièrement marquée dans les années 1960, mais s'est poursuivie jusqu'à ce jour. La forte croissance des agglomérations s'est accompagnée, en particulier dans les années 1980 et 1990, d'un recul de la population dans de nombreuses villes-centres. Toutefois, une tendance se dessine ces dernières années dans les plus grandes villes de Suisse: le recul de la population a pu être stoppé et on note à nouveau une légère croissance.

Figure 0-1: Population résidente permanente, 1860 – 2009



Source: OFS / graphique: ARE

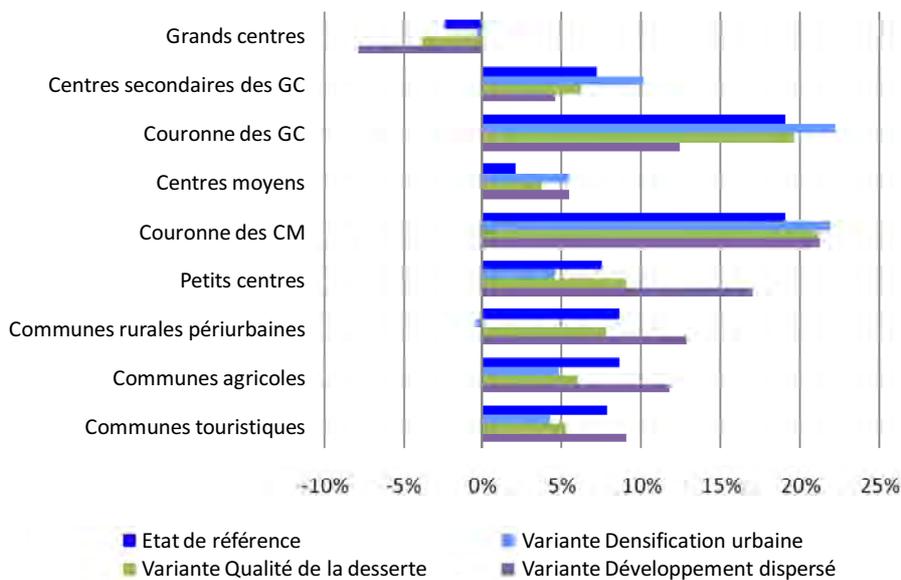
Evolutions envisageables de l'urbanisation en Suisse jusqu'en 2030 et leur influence sur les transports

Diverses évolutions envisageables de l'urbanisation ont été esquissées et leurs répercussions sur la demande et les flux en matière de trafic analysées. Il s'agit de variantes géographiquement différenciées de la répartition de la population, des personnes actives et des emplois. L'analyse a porté sur:

- l'état de référence
- la variante «densification urbaine»
- la variante «qualité de la desserte»
- la variante «développement dispersé»

Ces variantes se distinguent uniquement par la répartition géographique de la population ou des variables qui en découlent (personnes actives, structure d'âge, etc.). Par contre, dans l'intérêt de la comparaison, elles ne se différencient pas au niveau de l'ampleur, en termes absolus, de l'évolution de la population sur l'ensemble du territoire: l'analyse prend comme point de départ une évolution de la population de 7,4 millions d'habitants, 3,8 millions de personnes actives et 3,9 millions d'emplois (2005) à 8,1 millions d'habitants, 4,2 millions de personnes actives et 4,4 millions d'emplois (2030). Une comparaison des variantes avec l'état de référence du point de vue du type de commune montre la variation en ce qui concerne l'évolution à petite échelle (Figure 0-2).

Figure 0-2: Croissance de la population entre 2005 et 2030 selon la variante et le type de commune



Source: ARE/Fahrländer (2011)

Les trois variantes de répartition géographique de l'évolution de l'urbanisation ont des effets relativement modestes sur la demande globale de transports individuels motorisés (TIM) et de transports publics (TP). Cependant, les résultats obtenus montrent que la variante «développement dispersé» occasionne les plus forts changements en ce qui concerne les TIM et TP (Figure 0-3). Avec un développement spatialement dispersé, la longueur des trajets en TP, mais aussi en TIM, augmente du fait du développement de l'urbanisation dans les espaces ruraux. La demande en matière de mobilité douce (MD) diminue en parallèle à la hausse des trajets en TP et en TIM. La variante «densification urbaine» présente relativement peu de changements au niveau de la demande par rapport à l'état de référence. Indépendamment de l'effet comparativement faible sur la demande de transports au niveau national, les différents scénarios provoquent une augmentation du trafic, parfois conséquente, sur des corridors déjà surchargés aujourd'hui.

Figure 0-3: Effets globaux des variantes d'urbanisation sur la demande de TP et de TIM

| Variante d'urbanisation | Nombre de trajets | | Personnes-kilomètres | | Distance moyenne de déplacement | |
|--------------------------|-------------------|----------|----------------------|-------------|---------------------------------|--------|
| | [trajets/jour] | [%] | [pkm/jour] | [%] | | |
| „Densification urbaine“ | TP | + 27'463 | + 0.9% | + 997'007 | + 1.3% | + 0.4% |
| | TIM | -75'216 | - 0.5% | - 1'737'751 | - 0.8 % | - 0.3% |
| „Qualité de la desserte“ | TP | + 39'963 | + 1.3% | + 2'956'038 | + 3.9% | + 2.5% |
| | TIM | -9'199 | - 0.1% | - 4'931 | - 0.0 % | + 0.1% |
| „Développement dispersé“ | TP | + 56'149 | + 1.9% | + 7'379'220 | + 9.7% | + 7.6% |
| | TIM | +14'607 | +0.1% | + 1'935'026 | + 0.9 % | + 0.8% |

Source: ARE/Vrtic/Fröhlich (2011) / figure: ARE

Les analyses des variantes d'urbanisation permettent de tirer les conclusions suivantes:

- *Densification urbaine*: un développement renforcé de l'urbanisation vers l'intérieur, c'est-à-dire axé sur les centres, modifie la longueur des trajets de telle sorte que les transports publics ou la mobilité douce deviennent plus attractifs pour une grande partie d'entre eux. De ce fait, les potentiels de demande en matière de MD et de TP augmentent, alors que ceux des TIM baissent. De tels effets ne peuvent se faire sentir qu'avec la concentration spatiale tant de ce qui occasionne la génération de déplacements à l'origine (habitants, personnes actives) qu'à la destination (emplois, offres d'achats et de loisirs). Il s'est aussi avéré que le potentiel de réduction du volume du trafic et de changement de la répartition modale est limité avec les structures spatiales actuelles, dès lors que la répartition géographique des grands générateurs, offrant possibilités d'achats et de loisirs, ne change pas fondamentalement.
- *Qualité de la desserte*: le développement renforcé de l'urbanisation en dehors des grands centres dans des régions bénéficiant d'une bonne desserte des TP conduit à une élévation de la distance de voyage entre les zones-origines et les zones-destinations. Cela a pour conséquence une augmentation de la distance moyenne de déplacement. Dans ce cas, les prestations de transport supplémentaires sont principalement reprises par les TP, étant donné que dans cette variante le développement de l'urbanisation se concentre, par définition, dans les zones bénéficiant d'une bonne offre en matière de TP et que ceux-ci sont plus attractifs que les TIM en cas d'augmentation de la distance de déplacement. En parallèle, du fait de l'augmentation de la distance de déplacement due au changement de répartition des zones de production et d'attraction, la mobilité douce diminue car elle est moins attractive pour les longs trajets que les TP ou TIM. C'est également une des raisons de la faible diminution des trajets parcourus en TIM. Ainsi, la modification de la structure des trajets et les effets du choix de la destination prédominent dans cette variante. La répartition modale est peu influencée, ce que montre la très faible réduction des trajets effectués en TIM ou grâce à la MD. Il convient de souligner que la charge des TIM augmente dans les corridors où l'urbanisation est plus intensive, étant donné que la demande globale s'accroît.
- *Développement dispersé*: dans cette variante, la population et les postes de travail se développent davantage sur toute l'étendue du territoire, tandis que les rapports d'attraction des offres de loisirs et d'achats sont supposés inchangés. Du fait de l'augmentation du nombre d'habitants dans les zones rurales et du rôle toujours central des grands centres comme sites d'achats et de loisirs, la distance moyenne de déplacement croît fortement. Cet effet est sans équivoque dû à la couverture des besoins en dehors des zones de développement rurales. Par conséquent, les prestations de transport tant en TP qu'en TIM augmentent, tandis que la somme des trajets dus à la mobilité douce baisse. Une grande partie des prestations de transport supplémentaires sont reprises par les TP, étant donné que l'urbanisation se développe ici dans des zones avec une bonne offre en matière de transports publics, tels que dans le Mittelland, et que la possession de moyens de transport est supposée constante. L'augmentation de la distance de déplacement induit également une plus grande charge des routes.

Orientations stratégiques envisageables pour le développement de l'offre de transports publics et leur influence sur les transports

Dans un deuxième temps, quatre variantes de mesures portant sur les offres de transports publics ont été prises en considération. Afin de représenter les effets de ces différentes stratégies, l'analyse a pris comme base de départ le même développement et la même structure d'urbanisation (état de référence) pour toutes les variantes. L'objectif était de représenter les orientations stratégiques sommaires et non des variantes d'infrastructure concrètes ou des modèles d'offres définis avec précision.

Les quatre variantes d'offres ont été formulées grossièrement comme suit:

- *Variante d'offre 1 (nouvelle ligne directe Zurich-Berne)*: réduction du temps de parcours entre Zurich et Berne à 28 minutes pour les trains de grande ligne sans arrêt intermédiaire grâce à un nouveau tracé entre Zurich et Berne. Les trains Bâle-Zurich passent par le sud du Jura en empruntant également ce nouveau tracé. Les autres offres demeurent identiques.
- *Variante d'offre 2 (accélération du trafic longue distance)*: réduction de 20 % des temps de parcours du trafic longue distance dans plusieurs corridors grâce à diverses mesures: réalisation de différents tunnels planifiés et d'autres projets pas définis plus précisément visant à réduire les temps de trajet.
- *Variante d'offre 3 (capacité du trafic longue distance)*: réduction de moitié des cadences dans le trafic longue distance.
- *Variante d'offre 4 (capacités du trafic régional, amélioration des temps d'accès)*: réduction de moitié de la cadence du trafic des S-Bahn et du trafic régional sur rail; diminution de 25 % des temps d'accès aux gares par des mesures axées sur le réseau subordonné des transports publics. En outre, une cinquième variante sans modification des temps d'accès, c'est-à-dire seulement avec une densification de la cadence des S-Bahn et du trafic régional, a été définie à partir de la quatrième variante « temps d'accès/trafic régional ».

Figure 0-4: Effets globaux des variantes d'offres considérées sur la demande de TP et de TIM

| Variante d'offre | | Nombre de trajets | | Personnes-kilomètres | | Distance moyenne de déplacement [%] |
|--|-----|-------------------|--------|----------------------|--------|-------------------------------------|
| | | [trajets/jour] | [%] | [pkm/jour] | [%] | |
| „Nouvelle ligne directe Zurich-Berne“ | TP | +47'484 | +1.7% | +7'171'138 | +10.1% | +8.3% |
| | TIM | -8'118 | -0.1% | -212'173 | -0.1% | 0.0% |
| „Accélération du trafic longue distance“ | TP | +71'402 | +2.5% | +6'178'854 | +8.7% | +6.1% |
| | TIM | -27'863 | -0.2% | - 681'772 | -0.3 % | - 0.1% |
| „Capacité du trafic longue distance“ | TP | +136'172 | +4.8% | +9'125'898 | +12.9% | +7.7% |
| | TIM | -91'640 | - 0.6% | -2'001'102 | -0.9 % | -0.3% |
| „Heures d'accès / capacité du trafic régional“ | TP | +720'287 | +25.3% | +15'106'682 | +21.3% | -3.1% |
| | TIM | -658'145 | -4.6% | -9'761'364 | -4.5 % | +0.1% |
| „Uniquement capacité du trafic régional“ | TP | +288'729 | +10.1% | +6'178'854 | +8.7% | -1.3% |
| | TIM | -251'075 | -1.7% | -3'826'885 | -1.8 % | -0.0% |

Source: ARE/Vrtic/Fröhlich (2011) / figure: ARE

Les conclusions suivantes peuvent être tirées des effets que les variantes d'offres ont sur la demande (Figure 0-4):

- Les trois premières variantes «nouvelle ligne directe Zurich-Berne», «accélération du trafic longue distance» et «capacité du trafic longue distance» ont peu d'effets sur le volume du trafic. Toutefois, elles provoquent une augmentation de la distance moyenne de déplacement et, de là également, une élévation des prestations en TP. Ces effets sont une conséquence de l'amélioration de la qualité de l'offre en matière de transports publics longue distance. Cette offre améliorée conduit à un changement dans le choix de la destination et du moyen de transport. Vu que les transports publics prédominent déjà dans le trafic longue distance, les transferts des TIM aux TP sont limités. De ce fait, les effets du choix de la destination et non ceux du choix du moyen de transport sont décisifs.
- La variante d'offre «capacités du trafic régional et amélioration des temps d'accès» permet d'obtenir la plus importante hausse de la demande en matière de transports publics (volume du trafic: +25 %, prestations de transport: + 21 %). La diminution d'un quart des temps d'accès est responsable de 60 % de l'augmentation de la demande, et le doublement des offres de trains dans le trafic régional des 40 % restants. Les effets de transfert sont en particulier à mettre sur le compte des meilleures offres dans le trafic régional, en faveur des transports publics, et dans le même temps au potentiel de transfert plus élevé au niveau des transports individuels motorisés. Dans ce contexte, il convient de noter que des trajets plus courts (en dessous de 25 km) surtout sont générés dans le domaine des TP, qui sont dus au transfert des transports individuels motorisés. La part des transports publics au trafic (motorisé) global augmente ainsi de 4,7 %. La demande de transports individuels motorisés diminue d'un bon 4,6 %, soit 660 000 trajets (env. -480'000 courses en voiture) par jour ouvrable.

Conclusions et actions recommandées

Les postulats centraux tant pour la situation actuelle que pour l'avenir découlent surtout des objectifs d'occupation rationnelle du territoire, de préservation des paysages cultivés et de protection des paysages dégagés, et non des analyses présentées dans le présent rapport. Toutefois, comme les analyses le montrent, ces objectifs vont dans la même direction. Les analyses ont démontré qu'un développement de l'urbanisation dispersé sur toute l'étendue du territoire provoque un mitage du paysage, l'extension des agglomérations, tout en sollicitant davantage les capacités déjà limitées de la route et du rail. Les postulats suivants en sont déduits pour l'avenir:

- Les zones d'urbanisation doivent être délimitées.
- Le développement de l'urbanisation doit être orienté vers les transports publics.
- Le développement de l'urbanisation doit être orienté vers les espaces urbains.
- Les offres et infrastructures en matière de transport doivent être axées sur les objectifs du développement de l'urbanisation.
- Le financement des transports ne doit pas aller à l'encontre des objectifs poursuivis par le développement de l'urbanisation

1. Einleitung

1.1 Sinn und Zweck des Berichts

Die Schweiz strebt eine nachhaltige Entwicklung von Siedlung und Verkehr an. Sowohl auf der Strasse (PEB²), auf der Schiene (ZEB³, FABI⁴) als auch im Agglomerationsverkehr⁵ sind Investitionsentscheide in Milliardenhöhe getroffen worden bzw. stehen zum Entscheid an. Mit dem Raumkonzept Schweiz⁶ wird zudem eine wichtige Grundlage zur angestrebten räumlichen Entwicklung der Schweiz geschaffen. Es ist sicherzustellen, dass die angesprochenen Investitionsentscheide und die angestrebte räumliche Entwicklung insgesamt tatsächlich zu einer nachhaltigen Raum- und Verkehrsentwicklung beitragen.

Zu diesem Zweck wurden bereits Ende 2009 bis Anfang 2010 erste Modellberechnungen mit dem Nationalen Personenverkehrsmodell (NPVM) des UVEK durchgeführt. Zudem wurden von Mitte 2010 bis März 2011 zwei externe Mandate zur Entwicklung von Siedlungsszenarien⁷ sowie zur Verkehrsmodellierung dieser Siedlungsszenarien und von strategischen Stossrichtungen der Angebotsentwicklung im öffentlichen Verkehr⁸ durchgeführt.

Der vorliegende Bericht fasst die wichtigsten Ergebnisse zusammen und stellt sie in einen Gesamtzusammenhang bezüglich der Abstimmung von Siedlung und Verkehr. Der Bericht soll damit einen Beitrag leisten zur Diskussion der künftigen Entwicklung von Siedlung und Verkehr in der Schweiz.

1.2 Rahmenbedingungen

1.2.1 Technische Infrastrukturen – Wert und Kosten

Die technischen Infrastrukturen⁹ haben in der Schweiz eine sehr hohe Bedeutung. Der Wiederbeschaffungswert wird auf über 800 Milliarden Franken geschätzt, wovon 281,6 Milliarden Franken auf die Verkehrsinfrastrukturen entfallen. Allein für den Sektor Verkehr wird der jährliche Erhaltungsbedarf auf 5,8 Milliarden Franken veranschlagt und es wird in den Jahren 2010 bis 2030 von einem Erweiterungsbedarf von rund 81 bis 90 Milliarden Franken ausgegangen, wobei

² Bundesrat (2009), Botschaft zum Programm zur Beseitigung von Engpässen im Nationalstrassennetz und zur Freigabe von Mitteln vom 11. November 2009, Bern.

³ Schweizerische Eidgenossenschaft (2009), Bundesgesetz über die zukünftige Entwicklung der Bahninfrastruktur (ZEBG) vom 20. März 2009 (742.140.2), Bern.

⁴ Finanzierung und Ausbau der Bahninfrastruktur (FABI; Gegenentwurf zur Volksinitiative „Für den öffentlichen Verkehr“) – Erläuternder Bericht für das Vernehmlassungsverfahren vom 31. März 2011.

⁵ Bundesrat (2009), Botschaft zum Bundesbeschluss über die Freigabe der Mittel ab 2011 für das Programm Agglomerationsverkehr vom 11. November 2009, Bern.

⁶ Schweizerische Eidgenossenschaft, Konferenz der Kantonsregierungen, Schweizerische Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz, Schweizerischer Städteverband, Schweizerischer Gemeindeverband (2011), Raumkonzept Schweiz – Entwurf für die tripartite Konsultation.

⁷ Bundesamt für Raumentwicklung (2011): Abstimmung Siedlung und Verkehr: Siedlungsentwicklung, Ittigen.

⁸ Bundesamt für Raumentwicklung (2011), Abstimmung Siedlung und Verkehr: Einfluss der Siedlungsentwicklung und des ÖV-Verkehrsangebots auf die Verkehrsentwicklung, Ittigen.

⁹ Als „Technischen Infrastrukturen“ sind hier erfasst: Versorgung (Stromversorgung, Wärmeversorgung, Gasversorgung, Trinkwasserversorgung), Entsorgung (Siedlungsentwässerung, Abfallentsorgung), Verkehr (Strassen, Schiene, Bergbahnen, Nahverkehr, Alltags- und Freizeitwegnetze, Rheinhäfen), Schutzbauten (Naturgefahren, Lärmschutz, Blitzschutz, Erdbebensichere Bauten) und Kommunikation.

diese Angaben den effektiven Bedarf unterschätzen dürften, da nicht zu allen Verkehrsinfrastrukturbereichen Angaben verfügbar waren.¹⁰

Auch der Bundesrat würdigt die hohe volkswirtschaftliche Bedeutung der nationalen Infrastrukturnetze (Strasse, Schiene, Luftfahrt, Strom, Gas, Telekom) und geht davon aus, dass diese tendenziell unterschätzt wird. Deren Wiederbeschaffungswert wird vom Bundesrat auf rund 450 Milliarden Franken geschätzt. Der Finanzbedarf wird in den Jahren 2010 bis 2030 auf rund 223,6 bis 246,1 Milliarden Franken veranschlagt, wobei 64,3 – 68,3 Milliarden Franken auf die Strasse¹¹ (Ausbau: 43,4 – 47,0 bzw. Unterhalt: 20,9 – 21,3 Milliarden Franken) und 85,8 – 94,8 Milliarden Franken auf die Schiene (Ausbau: 33,8 – 42,8 bzw. Unterhalt: 52,0 Milliarden Franken) entfallen¹².

Aufgrund dieser grossen Bedeutung der nationalen Infrastrukturnetze hat der Bundesrat daher am 17. September 2010 einen Strategiebericht zur Zukunft der nationalen Infrastrukturnetze gutgeheissen. Der Bericht kommt zum Schluss, dass in den kommenden zwanzig Jahren die Anforderungen an die Infrastrukturnetze stark steigen werden und sie nicht nur eine zunehmende Nachfrage bewältigen müssen, sondern zusätzliche Ansprüche an sie gestellt werden:

- die Versorgungssicherheit gewährleisten
- die Vorgaben des Umwelt- und Bevölkerungsschutzes erfüllen
- die angestrebte Raumentwicklung unterstützen
- zu einem nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen beitragen
- die weitere Integration der europäischen Märkte ermöglichen
- eine ausreichende Grundversorgung in allen Landesteilen sicherstellen, ohne die öffentlichen Finanzen übermässig zu belasten.

Der Bericht zeigt die strategischen Stossrichtungen für eine nachhaltige Weiterentwicklung der nationalen Infrastrukturnetze auf und legt dar, dass bei den staatlich finanzierten Infrastrukturnetzen (Strasse, Schiene) die Sicherstellung einer langfristig nachhaltigen Finanzierung zentral ist.

1.2.2 Verkehr

Das Parlament hat am 20. März 2009 über die nächste Ausbaustufe des schweizerischen Eisenbahnnetzes entschieden¹³. Mit den Programmen Agglomerationsverkehr¹⁴ und Engpassbeseitigung (PEB)¹⁵ sind am 21. September 2010 zwei weitere wichtige Investitionsprogramme vom Parlament verabschiedet worden.

Der Bundesrat hat zudem am 19. Dezember 2008 eine Aussprache über die Entwicklung des öffentlichen Verkehrs geführt und die Eckwerte für den weiteren Ausbau des Bahnnetzes in der Schweiz festgelegt. Er hat in der Folge an seiner Sitzung vom 19. Januar 2011 erörtert, wie die Investitionen in Schiene und Strasse langfristig finanziert werden können und an dieser Sitzung das Aussprachepapier «Stossrichtung für die „Botschaft über die Finanzierung und den Ausbau der Bahninfrastruktur (FABI)“ als Gegenentwurf zur Volksinitiative „Für den öffentlichen Verkehr“» sowie das Aussprachepapier «Massnahmen zur Sicherstellung einer genügenden Finanzierung aller Aufgaben der Spezialfinanzierung Strassenverkehr und Umsetzung der Anpassung des Bundesbeschlusses über das Nationalstrassennetz» be-

¹⁰ Schalcher, H.-R., et. al. (2011), Fokusstudie NFP 54 – Was kostet das Bauwerk Schweiz in Zukunft und wer bezahlt dafür?

¹¹ Der angegebene Finanzbedarf der Strasse gilt nur für die Nationalstrasse. Der gesamte Bedarf der Strasse (inkl. Kantons- und Gemeindestrassen) wäre deutlich höher.

¹² Bundesrat (2010), Zukunft der nationalen Infrastrukturnetze in der Schweiz – Bericht des Bundesrates vom 17. September 2010, Bern.

¹³ Bundesgesetz über die zukünftige Entwicklung der Bahninfrastruktur (ZEBG) vom 20. März 2009; SR 742.140.2; Inkrafttreten: 1. September 2009.

¹⁴ Bundesbeschluss über die Freigabe der Mittel ab 2011 für das Programm Agglomerationsverkehr vom 21. September 2010.

¹⁵ Bundesbeschluss zum Programm zur Beseitigung von Engpässen im Nationalstrassennetz und zur Freigabe von Mitteln vom 21. September 2010.

handelt. Am 31. März 2011 wurde die Vernehmlassung zur Vorlage „Finanzierung und Ausbau der Bahninfrastruktur (FABI; Gegenentwurf zur Volksinitiative „Für den öffentlichen Verkehr“)¹⁶ und die Vernehmlassung zur Vorlage betreffend der „Änderung des Nationalstrassenabgabegesetzes im Rahmen der Anpassung des Bundesbeschlusses über das Nationalstrassennetz“¹⁷ schliesslich eröffnet.

1.2.3 Raumentwicklung

Am 21. Januar 2010 hat der Bundesrat entschieden, dass er die Landschaftsinitiative «Raum für Mensch und Natur» ablehnt. Das berechtigte Anliegen der Initiative, die Zersiedelung zu stoppen und die Landschaft besser zu schützen, will er mit einer Teilrevision des Raumplanungsgesetzes erfüllen. Der indirekte Gegenvorschlag zur Landschaftsinitiative beschränkt sich auf den Themenbereich „Siedlungsentwicklung“. Weitere revisionsbedürftige Bereiche werden in einer zweiten Etappe angegangen.¹⁸

Zudem laufen die Arbeiten am Raumkonzept Schweiz.¹⁹ Mit dem Raumkonzept Schweiz soll ein gemeinsames Engagement von Bund, Kantonen, Städten und Gemeinden für eine nachhaltige Raumentwicklung der Schweiz sichergestellt werden. Es löst die in die Jahre gekommenen „Grundzüge der Raumordnung Schweiz“ (GRO-CH) ab. Mit der Medienkonferenz vom 21. Januar 2011 hat die tripartite Projektorganisation den Startschuss zu einer breiten Konsultation der Öffentlichkeit gegeben. Nach Abschluss der Konsultation Ende Juni 2011 wird das Raumkonzept aufgrund der eingegangenen Stellungnahmen angepasst. Anschliessend soll es von den Partnern aller drei Staatsebenen politisch verabschiedet werden.

1.3 Fragestellung

In Hinblick auf eine nachhaltige Siedlungs- und Verkehrsentwicklung ergeben sich zahlreiche grundsätzliche Fragestellungen. Einige sind nachfolgend aufgelistet:

- *Wirkungsmodell Siedlung- und Verkehr:* Für die Formulierung der Anforderungen und Ziele der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung ist es notwendig das grundsätzliche Wirkungsmodell zu skizzieren. Das konkretisierte Wirkungsmodell stellt eine wesentliche Grundlage für eine spätere Wirkungskontrolle dar.
- *Siedlungsentwicklung nach innen:* Die Innenentwicklung der Besiedlung ist ein zentrales Ziel der nationalen Raumordnungspolitik. In Hinblick auf die daraus resultierenden Konzentrationen der Verkehrsströme stellt sich die Frage, wie weit die Verdichtung der Siedlungen in der Schweiz durch das Verkehrssystem bewältigt werden kann bzw. in welchen Räumen noch Potenzial für grössere Entwicklungen besteht. Es ist zudem von Interesse, wie stark die zu erwartende Verkehrszunahme – sowohl in Bezug auf die Gesamtzunahme, als auch auf den Modal Split sowie bezüglich deren räumlichen Verteilung – von unterschiedlichen Annahmen bezüglich der künftigen Siedlungsstruktur beeinflusst wird. Zu diesem Zweck sollen verschiedene denkbare Varianten der Siedlungsentwicklung untersucht werden.

¹⁶ Finanzierung und Ausbau der Bahninfrastruktur (FABI; Gegenentwurf zur Volksinitiative „Für den öffentlichen Verkehr“) – Erläuternder Bericht für das Vernehmlassungsverfahren vom 31. März 2011.

¹⁷ Eidgenössisches Finanzdepartement EFD, Eidgenössische Zollverwaltung EZV (2011), Änderung des Nationalstrassenabgabegesetzes im Rahmen der Anpassung des Bundesbeschlusses über das Nationalstrassennetz – Erläuternder Bericht für die Zusatzvernehmlassung, Bern, März 2011.

¹⁸ Botschaft zu einer Teilrevision des Raumplanungsgesetzes vom 21. Januar 2010 und Botschaft zur Volksinitiative «Raum für Mensch und Natur (Landschaftsinitiative)» vom 21. Januar 2010.

¹⁹ Schweizerische Eidgenossenschaft, Konferenz der Kantonsregierungen, Schweizerische Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz, Schweizerischer Städteverband, Schweizerischer Gemeindeverband (2011), Raumkonzept Schweiz – Entwurf für die tripartite Konsultation.

- *Pendlerverkehr*: Der Pendlerverkehr hat in einer modernen Volkswirtschaft eine grosse Bedeutung. Eine gute Erreichbarkeit erleichtert das Pendeln auch über grössere Distanzen und schafft damit die Möglichkeit für Unternehmen, ein grösseres Arbeitskräftepotenzial zu erschliessen. Gleichzeitig wird damit aber die Verkehrsnachfrage erhöht. Es stellt sich die Frage, wie weit das (Berufs-)Pendeln grundsätzlich unterstützt werden soll²⁰.
- *Angebotsentwicklung Schiene*: Für die langfristige Angebotsentwicklung auf der Schiene stellt sich die grundsätzliche Frage, wie weit der nationale Schienenverkehr schneller werden soll oder ob primär mehr Kapazität zur Verfügung zu stellen ist. Hierbei ist von Interesse, welche Angebotsstrategie eher der angestrebten räumlichen Entwicklung der Schweiz zu entsprechen vermag. Aufgrund der erwünschten Raumstruktur stellt sich die Frage, welche Gebiete bzw. zwischen welchen Gebieten ein Ausbau des Verkehrssystems erwünscht ist und ob die Angebotsverbesserungen besser mittels Kapazitätserhöhungen, Taktverdichtungen, Beschleunigungen oder Verbesserungen der Anschlussqualität erfolgen soll. Zu diesem Zweck sollen verschiedene denkbare, grobe strategische Stossrichtungen der langfristigen Angebotsentwicklung auf der Schiene untersucht werden.

Die in diesem Bericht dokumentierten Untersuchungen bezwecken die Beantwortung eines Teils dieser Fragestellungen. Es ist dies jedoch erst ein erster Schritt und der Bericht kann aufgrund der Vielschichtigkeit und der Komplexität der Thematik zahlreiche Fragestellungen erst ansprechen, ohne sie aber abschliessend beantworten zu können. Mit dem Projekt „Abstimmung Siedlung und Verkehr“ werden insbesondere folgende Ziele verfolgt:

- Denkbare Entwicklungen der Siedlungsstruktur sollen dargestellt werden. Damit soll ein Beitrag geleistet werden, das Raumkonzept Schweiz räumlich zu konkretisieren. Es sollen dabei verschiedene, im Rahmen des Raumkonzepts Schweiz mögliche Entwicklungen der Siedlung (Varianten zu Bevölkerungs-, Erwerbstätigen- und Beschäftigtenentwicklung) – konkret deren zwei – bzw. ausserhalb des Rahmens des Raumkonzepts Schweiz (1 weitere Variante) entworfen werden.
- Die verkehrlichen Auswirkungen der Varianten zur Siedlungsentwicklung sollen aufgezeigt und interpretiert werden. Damit sollen – anhand der Varianten zur Siedlungsentwicklung sowie deren Auswirkungen – Grundlagen für eine Diskussion über die „angestrebte räumliche Entwicklung der Schweiz“ vorgelegt werden.
- Es sollen Grundlagen geschaffen werden um verschiedene Infrastrukturprogramme (PEB, FABI etc.) aus raumplanerischer Sicht aufgrund ihrer räumlichen Auswirkungen besser beurteilen zu können.

Ausdrücklich nicht Gegenstand dieses Berichtes sind die ebenfalls wichtigen Fragestellungen im Zusammenhang mit dem Freizeitverkehr²¹ und mit dem Güterverkehr²². Zudem wird die Siedlungsentwicklung nicht in ihrer vollen Breite thematisiert, sondern primär in Bezug auf die Entwicklung von Einwohnern, Erwerbstätigen und Beschäftigten, nicht aber in Bezug auf den Flächenverbrauch und die damit verbundene Zersiedlung.

²⁰ z.B. durch den Ausbau von Schiene und Strasse oder den Abzug für Pendler bei der direkten Bundessteuer.

²¹ In den Verkehrsmodellierungen ist der gesamte Personenverkehr enthalten, es ist also auch der Freizeitverkehr enthalten und abgebildet; es wurden aber keine für den Freizeitverkehr spezifischen Untersuchungen durchgeführt.

²² Die Verkehrsmodellierungen wurden mit dem NPVM (VM-UVEK), also dem nationalen Personenverkehrsmodell durchgeführt. In diesem Modell ist der Schwerverkehr auf der Strasse zwar enthalten und nimmt damit Einfluss auf die Netzbelastung. Der Güterverkehr wird darin aber nicht spezifisch untersucht.

2. Zusammenhänge Siedlungs- und Verkehrsentwicklung

Um das Ziel einer nachhaltigen Siedlungs- und Verkehrsentwicklung zu erreichen, ist einerseits das Objekt – also das Verkehrssystem und seine Entwicklung, sowie die Siedlungsstruktur und deren Entwicklung – möglichst gut zu verstehen. Andererseits müssen die Prozesse innerhalb dieser Systeme „Siedlung“ und „Verkehr“, zwischen diesen Systemen aber auch die jeweiligen äusseren Einflüsse bekannt sein. Zum besseren Verständnis der verschiedenen Abhängigkeiten kann auf verschiedene bestehende Untersuchungen zurückgegriffen werden.

2.1 Räumliche Auswirkungen von Verkehrsinfrastrukturen

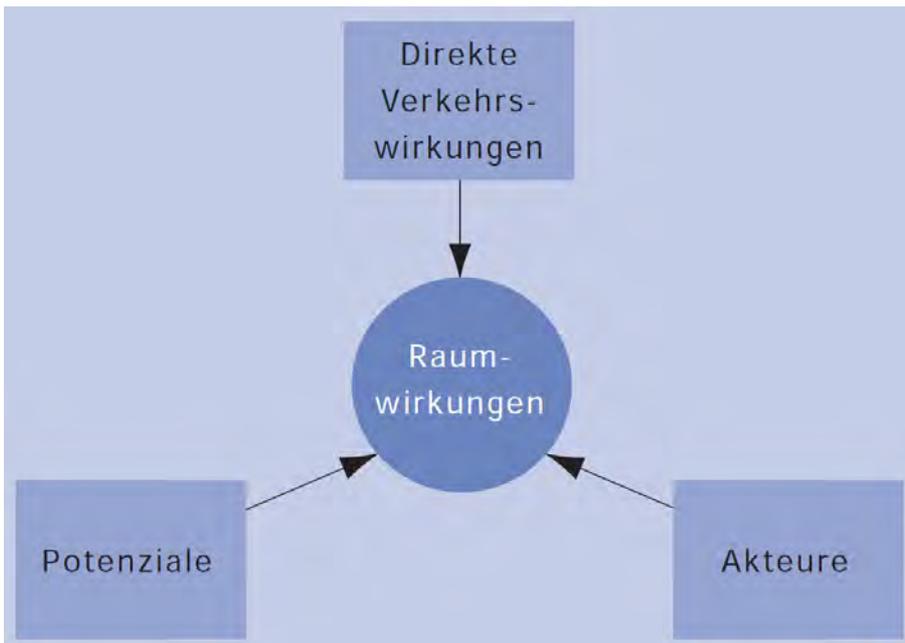
In den letzten Jahrzehnten sind Siedlungen und Verkehrsanlagen stark gewachsen und es sind Milliarden in deren Ausbau investiert worden. Aus diesem Grund hat das ARE die räumlichen Auswirkungen der Verkehrsinfrastrukturen anhand mehrerer Fallstudien untersucht.²³ Die nachfolgenden Ausführungen in Kapitel 2.1 basieren im Wesentlichen auf diesen Studien.

Für alle grösseren Verkehrsprojekte werden in der Planungsphase modellmässige Vorab-Beurteilungen der künftigen Auswirkungen der Infrastrukturinvestitionen (sogenannte ex ante-Abschätzungen) gemacht, wobei aber bislang Aussagen über die zukünftigen Auswirkungen der Infrastrukturplanung auf die Raumstruktur selten sind. Zu den tatsächlich eingetretenen Auswirkungen von durchgeführten Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur fehlen jedoch oft konkrete und vergleichbare Untersuchungsergebnisse (auf der Basis von ex post-Analysen). Erst eine Berücksichtigung der tatsächlichen Auswirkungen ermöglicht es aber, die Zusammenhänge zwischen Verkehrsinfrastrukturinvestitionen und der Raumentwicklung zu verstehen. Nur so können verlässliche Empfehlungen für die zukünftige Planung abgeleitet oder auch Erfolgskontrollen der bisherigen Verkehrsinfrastrukturpolitik durchgeführt werden. Mit dem Projekt «Räumliche Auswirkungen der Verkehrsinfrastrukturen» sollten die beschriebenen Kenntnislücken geschlossen und im Sinne des «Lernens aus der Vergangenheit» Erkenntnisse über die Effekte ausgewählter bestehender Verkehrsinfrastrukturen gewonnen werden.

Zwischen Verkehrsinfrastruktur und Raum besteht keine zwingende direkte Relation, also kein Automatismus der Wirkung: Eine Veränderung der Raumstruktur kann auch bei gleichbleibendem Infrastrukturniveau eintreten. Sie kann sich verzögern oder trotz Infrastrukturausbau ausbleiben. Zur Analyse wurde im Rahmen des Projekts das sogenannte «Tripod» entwickelt. Mit dem Tripod soll innerhalb der Region bzw. des lokalen Umfeldes gezeigt werden, welches die bestimmenden Faktoren gewesen sind, die die Entwicklung des Raumes beeinflusst, gefördert oder behindert haben.

²³ Bundesamt für Raumentwicklung (2003), Räumliche Auswirkungen der Verkehrsinfrastrukturen «Lernen aus der Vergangenheit» – Projektübersicht, Ittigen.

Abbildung 2-1: Grobeinschätzung der räumlichen Entwicklung – Erfassen der räumlichen Wirkungen und Analyse der erklärenden Faktoren: Analyserahmen „Tripod“



Quelle: ARE (2003)

Es werden dabei die folgenden, an der Entstehung von Raumwirkungen beteiligten Faktoren berücksichtigt:

- *Direkte Verkehrswirkungen*: wie z.B. die Veränderung der Erreichbarkeit eines Gebietes und direkte Umweltbelastungen der Verkehrsinfrastruktur. Die auftretenden direkten Verkehrswirkungen sind wiederum eine Folge des konkreten Infrastruktur- und Verkehrsangebots, der preislichen und ordnungspolitischen Rahmenbedingungen des Verkehrs sowie der vorhandenen Verkehrsnachfrage im Personen- und Güterverkehr.
- *Potenziale*: d.h. der lokale, regionale und wirtschaftliche Kontext mit den spezifischen Standortfaktoren, wirtschaftlichen Strukturen, Boden- und Bauzonen-Reserven, usw.
- *Akteure*: d.h. die Aktivitäten von Schlüsselpersonen in der Raumplanung und Projektierung, die massgebend Einfluss nehmen und bestimmen, ob sich potenzielle Raumwirkungen überhaupt einstellen.

Auf der Basis dieses Analyserahmens „Tripod“ wurden vier Fallstudien durchgeführt, welche nachfolgend beschrieben werden. Basis bilden die entsprechenden Berichte zu diesen Studien.

2.1.1 Fallstudie „Zürcher S-Bahn“²⁴

Im Fall der Zürcher S-Bahn interessierte, ob das zum Teil stark verbesserte Bahnangebot im interkantonalen Grossraum Zürich eine Trendwende eingeläutet und zu einer vermehrten Siedlungsentwicklung nach innen beigetragen hat, oder ob die S-Bahn mit ihren effizienten Verbindungen gar einer noch periphereren Wohnsitznahme Vorschub geleistet hat. Die kausale Zuordnung von räumlicher Entwicklung und Bahnangebotsverbesserungen stellte eine grosse methodische Herausforderung dar. Denn gleichzeitig treten andere Faktoren auf, wie die individuelle Motorisierung und der

²⁴ Bundesamt für Raumentwicklung (2004): Räumliche Auswirkungen der Zürcher S-Bahn – eine ex-post Analyse, Bern.

Strassennetzausbau sowie diverse lokale Voraussetzungen und allgemeine Bedingungen mit Einfluss auf die Siedlungsdynamik.

Die grossen Besiedlungsschübe in die Agglomeration hinaus erfolgten bereits in den 50er und 60er Jahren bei starkem Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum, also deutlich vor dem Volksentscheid betreffend die S-Bahn und vor ihrer Eröffnung. Im Gegensatz dazu war die Einführungszeit der S-Bahn dann geprägt von einer starken wirtschaftlichen Rezession. Den Niederschlag fand dies in einer gedrosselten Entwicklung der Arbeitsplätze und der privaten Bautätigkeit. Das Potenzial für eine allfällige Einflussnahme der S-Bahn war daher nur noch vergleichsweise gering. Der öffentliche Verkehr steht zudem in einem Konkurrenzverhältnis zum Privatverkehr. Dass die Isolierung der S-Bahn-Effekte von den Autobahn-Effekten schwierig sein könnte, war bereits zu Beginn der Studie klar. Die Untersuchung hat dennoch ein relativ klares Bild der Effekte des motorisierten Strassenverkehrs ergeben. Der später hinzukommenden S-Bahn blieb deutlich weniger bauliches Potenzial für die Entfaltung räumlicher Wirkungen übrig.

Die Studie kommt zu folgenden Erkenntnissen:

- Eine kombinierte Verkehrs-, Raumentwicklungs- und Umweltpolitik im Verbund von öffentlichen und privaten Akteuren führt zu Lösungen, die dem Kriterium der Nachhaltigkeit genügen.
- Die S-Bahn liegt traditionellerweise eher in Gebieten mit arbeitsintensiven Betrieben und mit Mehrfamilienhaussiedlungen, und sie unterstützt einschlägige Entwicklungen wiederum. Das Auto hat demgegenüber einen massgeblichen Einfluss auf die Allokation von flächenintensiven Betrieben, und es erlaubt recht abgelegene Einfamilienhaus-Siedlungen.
- Die Förderung des öffentlichen Verkehrs in der Kernstadt Zürich, beispielsweise mit einer konsequenten Bevorzugung, sowie die darauf abgestimmte Parkraumpolitik in der Innenstadt, haben zum Erfolg der S-Bahn Zürich beigetragen.
- Parallel zur Einführung der S-Bahn Zürich ist ein wirtschaftlicher Strukturwandel feststellbar: weg von der Industrie, hin zum Dienstleistungssektor. Die damit verbundene Neunutzung von ehemaligen Industriearealen ergab grosse Chancen für Arbeitsplatzentwicklungen und verdichteten Wohnungsbau bei gut erschlossenen Stationen des öffentlichen Verkehrs (z.B. Zürich Nord / Oerlikon und Zürich West / Hardbrücke). Die S-Bahn Zürich hat diese Entwicklung unterstützt, hat aber auch davon profitiert.

2.1.2 Fallstudie „Magadino-Ebene“²⁵

Die Magadino-Ebene liegt in der Mitte des Städtedreiecks Lugano, Bellinzona und Locarno. Zwischen 1960 und 2000 stieg die Gesamtbevölkerung der Gemeinden in der Magadino-Ebene von 13'000 auf 29'000 Personen. Mit einer Zunahme von 125 % verzeichnete die Magadino-Ebene somit eine der grössten Wachstumsraten des Kantons Tessin. In der gleichen Zeitspanne verdoppelte sich auch die Zahl der Arbeitsplätze von etwa 4'250 auf etwa 8'500.

Parallel zum Siedlungswachstum wurden auch die Verkehrswege weiterentwickelt. Allen voran wurden die Kantonsstrassen ausgebaut, welche immer mehr Verkehr bewältigen, der durch die Dörfer und Wohngebiete fliesst. In der Magadino-Ebene wurden im Verlauf der letzten Jahrzehnte zudem die Autobahn A2 mit dem Anschluss Camorino, ein Teilstück der A13 mit dem Tunnel Mappo-Moretina und der Anschluss an den Kreisell in der Nähe des Flugplatzes gebaut.

²⁵ Giacomazzi, F. et al. (2004): Räumliche Auswirkungen der Verkehrsinfrastrukturen in der Magadinoebene – eine ex post-Analyse. Zusammenfassung ARE, Bundesamt für Raumentwicklung, Bern.

Die Untersuchung zeigt, dass zwischen der Realisierung einer Verkehrsinfrastruktur und der räumlichen Entwicklung der betroffenen Region keine mechanische Beziehung besteht. Die Verkehrsinfrastruktur an sich ist kein unabhängiger Entwicklungsfaktor. Sie verstärkt vielmehr die räumlichen Wirkungen, die aufgrund von anderen Faktoren eintreten (makroökonomische Einflüsse, Potenzial einer Region, aktive Rolle der öffentlichen und privaten Akteure). Unter diesem Gesichtspunkt bietet die Verkehrsinfrastruktur Möglichkeiten, die von den lokalen Akteuren jedoch aktiv genutzt werden müssen.

Von grosser Bedeutung sind gemäss dieser Studie zudem die makro-ökonomischen Rahmenbedingungen: Die potentiellen räumlichen Auswirkungen von neuen Verkehrsinfrastrukturen sind klar grösser in Zeiten von wirtschaftlichem Wachstum, während die Wirkungen in Zeiten der Stagnation oder der Rezession geringer sind oder vollständig ausbleiben.

2.1.3 Fallstudie „Vereina-Tunnel“²⁶

Das Unterengadin weist eine periphere Lage auf. Die Entwicklungsperspektiven im Unterengadin sind in hohem Mass abhängig von der Entwicklung der Schlüsselbranche, dem Tourismus. Der Vereina-Tunnel verbindet das Unterengadin per Bahn (sowie Autoverlad) mit dem Prättigau. Diese neue Verbindung im Bahnnetz der Rhätischen Bahn verbindet die Hauptlinie Landquart – Davos auf der Alpennordseite mit der Hauptlinie St. Moritz – Scuol im Engadin. Bahnseitig entstand damit eine völlig neue Verbindung, welche zusätzliche Bahnangebote zwischen dem Prättigau und dem Unterengadin ermöglicht. Im Strassenverkehr ist diese zusätzliche Verbindung mit dem Autoverlad vorab im Winter von Bedeutung, da damit eine neue wintersichere Verbindung ins Engadin geschaffen wurde. Der 19,2 km lange Vereina-Tunnel wurde im Herbst 1999 eröffnet. Die Zeitspanne zwischen der Eröffnung und der Evaluationsstudie war somit recht kurz.

Die Eröffnung des Vereina-Tunnels hat die absolute Erreichbarkeit des Unterengadins stark verbessert. Diese Verbesserung verändert hingegen die periphere Lage nicht grundsätzlich. Die verbesserte Erreichbarkeit ist daher zwar von zentraler Bedeutung für die Entwicklung gewisser Teile des lokalen Tourismus: ohne Vereina wäre das Unterengadin für den Tagestourismus nicht, beziehungsweise für den Wochenendtourismus deutlich weniger attraktiv. Die verbesserte Erreichbarkeit allein ist jedoch nicht hinreichend, um die festgestellte Entwicklung im Tourismus auszulösen. Eine zentrale Voraussetzung ist das Vorhandensein attraktiver touristischer Angebote von überregionaler Ausstrahlung. Der Vereina-Tunnel hat zudem keine Verbesserung für nicht direkt mit dem Tourismus verbundene exportorientierte Wirtschaftsbereiche gebracht. Ebenfalls zeigten sich auch noch keine positiven Auswirkungen beim binnenorientierten Gewerbe.

Die Bedeutung der Akteur-Ebene zur Ankurbelung der Wirtschaft in peripheren Regionen konnte im Fall Vereina-Tunnel bestätigt werden. Gleichermassen wurde aber auch ersichtlich, dass das Vorhandensein von überregionalen Potenzialen eine Voraussetzung ist. Im Ergebnis hat sich gezeigt, dass eine bessere und sichere Anbindung eines peripheren Gebietes aus Sicht der ortsansässigen Bevölkerung generell vorteilhaft ist. Um ein Gebiet mit einem Verkehrs-Infrastrukturprojekt als Wirtschaftsstandort oder Wohnstandort aufwerten zu können, muss die Erreichbarkeit aber dazu führen, dass die Nähe zu einem grösseren Zentrum oder zu Gastemärkten markant verbessert wird und/oder neue Arbeitsmärkte in Pendlerdistanz erschlossen werden können.

²⁶ Bundesamt für Raumentwicklung (2006): Räumliche Auswirkungen des Vereinatunnels – eine ex-post Analyse. Zusammenfassung, Bern.

2.1.4 Fallstudie „Vue-des-Alpes-Tunnel“²⁷

Die Studie „Vue-des-Alpes-Tunnel“ ist die letzte von vier Fallstudien zum Thema "Räumliche Auswirkungen der Verkehrsinfrastrukturen". Mit dem Projekt Vue-des-Alpes wurde eine neue Strassenverbindung zwischen Neuenburg und La-Chaux-de-Fonds mit einem Tunnel unter dem Vue-des-Alpes-Pass geschaffen (Eröffnung 1994). Durch die neue Autostrasse zwischen La Chaux-de-Fonds und Neuenburg verringerte sich die Fahrzeit zwischen den beiden Städten bei normaler Verkehrslage um rund 10 Minuten (d.h. 30%). Im Winter zeigt sich diese direkte Auswirkung auf die Erreichbarkeit noch deutlicher, denn durch den Tunnel haben sich die Zuverlässigkeit der Verbindung sowie der Komfort und die Sicherheit der Reisenden klar verbessert.

Gemäss der Studie deutet der Vergleich der Auswirkungen auf das Pendleraufkommen in Le Locle - La Chaux-de-Fonds bzw. in Porrentruy darauf hin, dass der Entwicklungseffekt (Einzugsgebiet für Arbeitsplätze) umso grösser ist, je höher das Ausgangspotenzial ist (entsprechend dem Gravitationsmodell). Die grossen Unterschiede in der Bevölkerungsentwicklung von Le Locle und La Chaux-de-Fonds lassen vermuten, dass eine bestimmte kritische "urbane Masse" erforderlich ist, damit die wirtschaftliche Entwicklung eine entsprechende Siedlungsentwicklung auszulösen vermag. Eine neue Verkehrsinfrastruktur und die dadurch erzielte verbesserte Erreichbarkeit scheinen somit dazu beizutragen, dass sich eine strukturelle Wirkung auf die Entwicklung entfaltet, wenn die bediente Region über ein eigenständiges Entwicklungspotenzial, eine minimale kritische Masse sowie aktive und für Veränderungen offene Akteure verfügt.

Die Unterstützung von Verkehrsinfrastrukturprojekten scheint ein geeignetes Mittel zu sein, wenn die Region ein intaktes Entwicklungspotenzial besitzt (strukturierende Wirkung der Infrastruktur, namentlich in und zwischen den Agglomerationen, vgl. Agglomerationsvorhaben). In denjenigen Regionen aber, in denen dieses Potenzial nicht offensichtlich ist, sollten demgegenüber prioritär Projekte unterstützt werden, welche die bestehenden Potenziale verstärken oder neue schaffen. Infrastrukturprojekte eignen sich hier nicht mehr als Motor einer antizyklischen Politik, da heute in allen Regionen der Schweiz eine Basis-Erreichbarkeit gewährleistet ist.

2.1.5 Weiterführende Studien zu den räumlichen Auswirkungen von Verkehrsinfrastrukturen

Die räumlichen Auswirkungen von Verkehrsinfrastrukturen für verschiedene Städte in Deutschland wurde im Rahmen einer Dissertation an der Fakultät Raumplanung der Technischen Universität Dortmund eingehend untersucht. Die nachfolgenden Ausführungen basieren auf dieser Publikation.²⁸ Diese Studie würdigt die vorerwähnten vier Schweizer Fallstudien und führt weiterführende Untersuchungen in westdeutschen Agglomerationsräumen durch.

Das Ziel der Studie war es, räumliche Auswirkungen von bereits realisierten Verkehrsinfrastrukturen im stadregionalen Kontext mittels ex-post Folgenabschätzungen zu ermitteln. Zu diesem Zweck wurde in vier verschiedenen Fallstudien in westdeutschen Agglomerationsräumen (München, Karlsruhe, Paderborn, Hamburg) eine einheitliche Untersuchungsmethodik angewendet. Aus den vier Fallstudien konnten folgende allgemeine Wirkungsrichtungen extrahiert werden:

- Ein neues Verkehrsprojekt führt zu Verbesserungen im Verkehrssystem und somit zu sinkenden Reisewiderständen. Die Erreichbarkeitsindikatoren zeigen als unmittelbare Folge des Ausbaus von Verkehrsinfrastrukturen deutliche bis starke positive Effekte in den begünstigten Korridoren und darüber hinaus.

²⁷ Bundesamt für Raumentwicklung (2006): Räumliche Auswirkungen des Vue-des-Alpes-Tunnels – eine ex post Analyse. Zusammenfassung, Ittigen.

²⁸ Schürmann, C.; Spiekermann, K. (2011): Räumliche Wirkungen von Verkehrsprojekten. Ex post Analysen im stadregionalen Kontext. In: BBSR-Online-Publikation 02/2011. Hrsg.: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Bonn, Januar 2011.

- Erhöhte Erreichbarkeitswerte erhöhen die Attraktivität der positiv betroffenen Teilräume in einer Stadtregion, was mittelfristig zu höheren Bodenwerten führt.
- Erreichbarkeitszunahmen im Umland durch neue Verkehrsverbindungen fungieren als „pull,-Faktor für die Anziehung von Firmen und Einwohnern; gleiches gilt für steigende Bodenpreise in den Agglomerationszentren, die als „push,-Faktor ebenfalls für Abwanderungsprozesse aus der Kernstadt sorgen.
- Bei der Standortsuche präferieren Bewohner offenbar Gebiete mit noch geringen Erreichbarkeits- und Bodenpreisniveaus, vor allem, wenn diese zuvor Erreichbarkeitsgewinne verbuchen konnten. Hier zeigt sich offenbar ein trade-off zwischen Erreichbarkeit und Wohnkosten: Umzugswillige ziehen geringere Wohnkosten hohen Erreichbarkeiten vor. Da solche Bereiche zunehmend nur noch in grösserer Entfernung zu den Agglomerationszentren zu finden sind und gleichzeitig die Motorisierung der Bevölkerung im Untersuchungszeitraum nochmals deutlich gestiegen ist, dehnen sich die Suburbanisierungsprozesse weiter ins Umland aus.
- Zwar nehmen die Anteile der Auspendler in die Kernstadt mit zunehmender Entfernung des Wohnstandortes zum Regionszentrum ab, der Ausbau von Verkehrsinfrastrukturen (Strasse wie Bahn) schiebt die Bereiche guter Erreichbarkeit aber immer weiter nach aussen, so dass die Anteile der Auspendler in die Kernstadt tendenziell umso stärker zunehmen, je weiter die Gemeinde vom Regionszentrum entfernt liegt.
- Strassenprojekte fördern auch innerhalb des Gemeindegebietes tendenziell die Zersiedlung, da die neuen Siedlungsbereiche schlechter integriert sind und die Durchschnittsdistanzen insgesamt zunehmen ("flächenhafte Wirkung"). Bahnprojekte begünstigen hingegen eine kompaktere Siedlungsentwicklung mit weniger starken Anstiegen der Durchschnittsdistanzen innerhalb der Kommunen.

2.2 Flächennutzungsmodelle

In der Verkehrsplanung werden schon lange quantitative Modelle zur Massnahmenevaluation eingesetzt. Diese Modelle berücksichtigen jedoch die Rückkopplung mit der Flächennutzung nicht. Für das Verständnis der Zusammenhänge der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung sind aber nicht nur die kurzfristigen Aspekte wichtig, sondern auch langfristige Veränderungen. Daher können solche Rückkopplungseffekte – auch wenn in der Schweiz dafür im Moment noch kein Modell zur Verfügung steht – zumindest gedanklich nicht ausgeblendet werden. Aus diesem Grund hat das ARE im Jahr 2011 eine Studie publiziert, welche einen Überblick über die Thematik und den aktuellen Stand der Forschung und Anwendung geben soll.²⁹ Die nachfolgenden Ausführungen basieren auf dieser Studie.

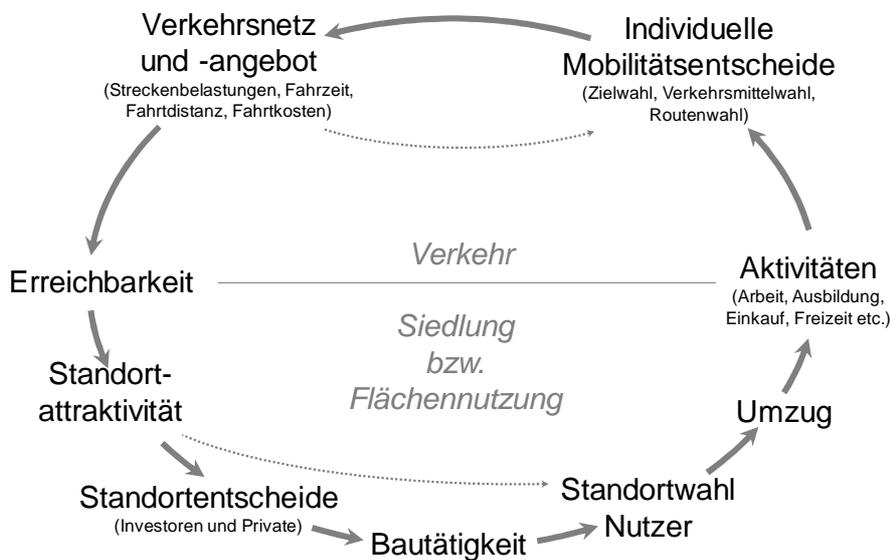
Für das Verständnis der Zusammenhänge der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung ist einerseits entscheidend, das urbane System und seine einzelnen Teilsysteme zu beschreiben. Andererseits sind die Prozesse zwischen und innerhalb dieser Systeme zu verstehen. Dabei kann zwischen sehr langsamen Prozessen (z.B. Bau von Infrastrukturen, Veränderung der Landnutzung), langsamen Prozessen (z.B. Bau von Gebäuden), schnellen Prozessen (z.B. Standortwahl von Firmen und Haushalten) und unmittelbaren Prozessen (z.B. Verkehrsfluss) unterschieden werden.

Flächennutzungsmodelle versuchen das urbane System inklusive der Beziehungen und Prozesse abzubilden und die Flächennutzung sowohl im Ausmass als auch in ihrer räumlichen Verteilung zu erklären. Die sogenannten „LUTI-Modelle“ (Land-use transport interaction models) berücksichtigen auch den Rückkopplungsprozess zwischen Landnut-

²⁹ Bundesamt für Raumentwicklung (2011), Konzeptstudie Flächennutzungsmodellierung – Grundlagenbericht, Ittigen.

zungs- und Verkehrssystem und ermöglichen deshalb insbesondere auch die Simulation der Auswirkungen von Infrastrukturausbauten auf die Landnutzung. In Abbildung 2-2 ist ein solcher vereinfachter Rückkopplungsprozess zwischen Landnutzungs- und Verkehrssystem dargestellt.

Abbildung 2-2: Rückkopplungsprozess zwischen Landnutzungs- und Verkehrssystem



Quelle: Wegener und Fürst, 1999, angepasst durch ARE

Analog zu den klassischen Verkehrsmodellen ist die Erreichbarkeit abhängig vom Verkehrsnetz und -angebot. Die Verkehrsteilnehmer treffen aufgrund des zur Verfügung stehenden Angebotes für ihre einzelnen Aktivitäten ihre einzelnen, individuellen Mobilitätsentscheide, welche wiederum Einfluss auf das Angebot haben, dies beispielsweise durch die Erhöhung der Streckenbelastungen bis hin zu Staus. Die Erreichbarkeit – nebst zahlreichen anderen Einflussfaktoren – beeinflusst demgegenüber die Standortattraktivität. Die Standortattraktivität ist ein wichtiger Faktor für Standortentscheide von Privaten und Investoren, welche sich schlussendlich in Neubauten, Umbauten oder Umnutzungen von Liegenschaften äussern. Insgesamt ergibt sich somit ein in sich geschlossener Kreislauf der Flächennutzungsmodellierung zwischen Flächennutzung und Verkehr.

Auch wenn auf nationaler Ebene in der Schweiz derzeit noch kein Flächennutzungsmodell betrieben wird, sind vorgängig dargestellte Zusammenhänge für das Verständnis der gegenseitigen Beeinflussung der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung stets zu beachten und in die weiteren Überlegungen mit einzubeziehen.

2.3 Agglomerationsprogramme Siedlung und Verkehr

Mit dem Inkrafttreten der neuen Bundesverfassung³⁰ am 1. Januar 2000 wurde der Bund verpflichtet, bei der Erfüllung seiner Aufgaben Rücksicht auf die besondere Situation der Städte und der Agglomerationen zu nehmen. Der Bundesrat sah sich daher veranlasst, eine eigene Agglomerationspolitik zu definieren.³¹ Mit der Annahme des Neuen Finanzaus-

³⁰ Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft vom 18. April 1999, SR 101.

³¹ Bundesrat (2001), Agglomerationspolitik des Bundes – Bericht des Bundesrates vom 19. Dezember 2001, Bern.

gleichs und der Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen (NFA) in der Volksabstimmung vom 28. November 2004 wurde dem Bund in der Folge eine neue Aufgabe zugewiesen. Demnach verwendet er einen Teil des Reinertrags der Verbrauchssteuer auf Treibstoffen sowie den Reinertrag der Nationalstrassenabgabe unter anderem neu auch für «Massnahmen zur Verbesserung der Verkehrsinfrastruktur in Städten und Agglomerationen» (Art. 86 Abs. 3b^{bis} BV).³²

Hauptziel der Agglomerationspolitik ist die Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit der Agglomerationen. Gleichzeitig soll die Lebensqualität in den Agglomerationen bewahrt und verbessert werden. Angestrebt wird die nachhaltige Entwicklung unserer Städte und Agglomerationen. Da ein grosser Teil der Bevölkerung und ihrer Tätigkeiten in den Siedlungsgebieten konzentriert ist, leistet die Agglomerationspolitik auch einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung des gesamten Schweizer Lebensraumes.

Das Infrastrukturfondsgesetz (IFG)³³ ist seit 1. Januar 2008 in Kraft. Der Infrastrukturfonds stellt während 20 Jahren von den insgesamt 20,8 Milliarden Franken deren 6 Milliarden Franken für die Verbesserung der Verkehrsinfrastrukturen in Städten und Agglomerationen bereit. Mit Inkraftsetzung des Infrastrukturfondsgesetzes hat die Bundesversammlung bereits 2,559 Milliarden Franken für 23 dringende und baureife Projekte zur Verbesserung der Verkehrsinfrastrukturen in Städten und Agglomerationen freigegeben.³⁴ Die Unterstützung des Agglomerationsverkehrs richtet sich nach den Artikeln 17a–17d des Bundesgesetzes über die Verwendung der zweckgebundenen Mineralölsteuer³⁵ (Art. 7 Abs. 2 IFG) sowie den Ausführungsbestimmungen (MinVV³⁶) und der Weisung über die Prüfung und Mitfinanzierung von Agglomerationsprogrammen³⁷.

Am 11.11.2009 hat der Bundesrat die „Botschaft zum Bundesbeschluss über die Freigabe der Mittel ab 2011 für das Programm Agglomerationsverkehr“ zuhanden des Parlamentes verabschiedet.³⁸ Mit dem entsprechenden Bundesbeschluss vom 21. September 2010 hat das Parlament weitere 1,51 Milliarden Franken für die Verbesserung der Verkehrsinfrastrukturen in Städten und Agglomerationen freigegeben.³⁹

³² Angenommen in der Volksabstimmung vom 28. November 2004, in Kraft seit 1. Januar 2008.

³³ Bundesgesetz vom 6. Oktober 2006 über den Infrastrukturfonds für den Agglomerationsverkehr, das Nationalstrassennetz sowie Hauptstrassen in Berggebieten und Randregionen (Infrastrukturfondsgesetz, IFG), SR 725.13.

³⁴ Bundesbeschluss vom 4. Oktober 2006 über den Gesamtkredit für den Infrastrukturfonds, BBl 2007 8553.

³⁵ Bundesgesetz vom 22. März 1985 über die Verwendung der zweckgebundenen Mineralölsteuer (MinVG), SR 725.116.2.

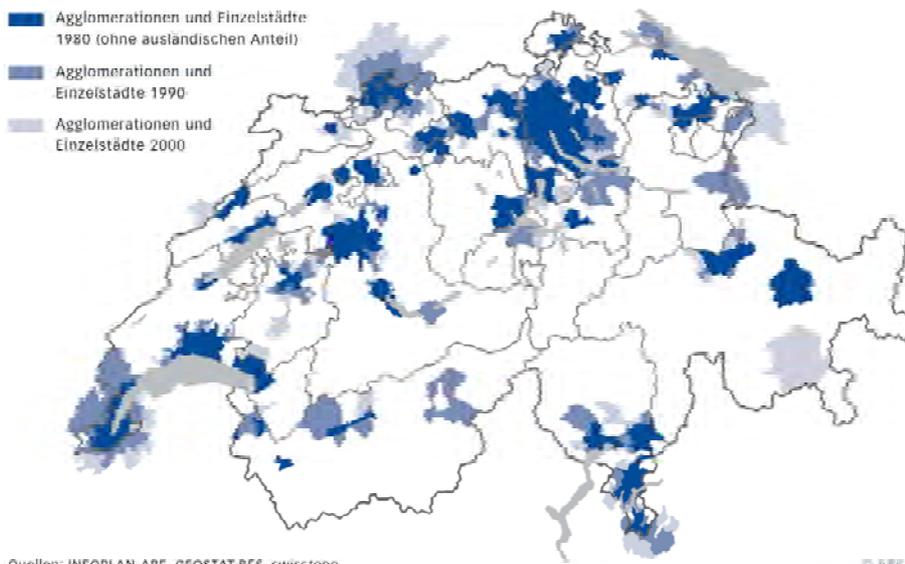
³⁶ Verordnung vom 7. November 2007 über die Verwendung der zweckgebundenen Mineralölsteuer (MinVV), SR 725.116.21.

³⁷ Bundesamt für Raumentwicklung (2007): Weisung über die Prüfung und Mitfinanzierung der Agglomerationsprogramme vom 12. Dezember 2007 (für die 1. Generation der Agglomerationsprogramme) bzw. Bundesamt für Raumentwicklung (2010): Weisung über die Prüfung und Mitfinanzierung der Agglomerationsprogramme der 2. Generation, Ittigen, Dezember 2010 (für die 2. Generation der Agglomerationsprogramme).

³⁸ Bundesrat (2009): Botschaft zum Bundesbeschluss über die Freigabe der Mittel ab 2011 für das Programm Agglomerationsverkehr vom 11. November 2009, Bern. BBl 2009 8307.

³⁹ Schweizerische Eidgenossenschaft (2010): Bundesbeschluss über die Freigabe der Mittel ab 2011 für das Programm Agglomerationsverkehr vom 21. September 2010, (BBl 2010 6901), Bern.

Abbildung 2-3: Agglomerationen und Einzelstädte, 1980–2000



Die Agglomerationspolitik des Bundes und insbesondere die Mitfinanzierung des Agglomerationsverkehrs stellt eine zentrale Möglichkeit dar, die angestrebte Siedlungsentwicklung nach innen von der Seite des Bundes durch finanzielle Anreize zu unterstützen und damit Einfluss auf die räumliche Entwicklung der Agglomerationen auszuüben. Der Bundesrat hat sich am 20. April 2011 denn auch dafür ausgesprochen, grundsätzlich an der bestehenden Agglomerationspolitik festzuhalten.⁴⁰

⁴⁰ Medienmitteilung des Bundesamtes für Raumentwicklung ARE, 20. April 2011.

3. Ziele der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung

3.1 Raumkonzept Schweiz

Das Raumkonzept Schweiz⁴¹ hat zum Ziel, die Qualitäten der Schweiz – ihre Vielfalt, die Solidarität unter der Bevölkerung und den Landesteilen sowie die Wettbewerbsfähigkeit des Landes – trotz der zunehmenden Ansprüche von Bevölkerung und Wirtschaft an den Raum auch für die Zukunft zu erhalten, zu stärken und noch besser nutzbar zu machen.

Das Konzept gliedert sich – gemäss Entwurf für die tripartite Konsultation – in fünf Ziele⁴²:

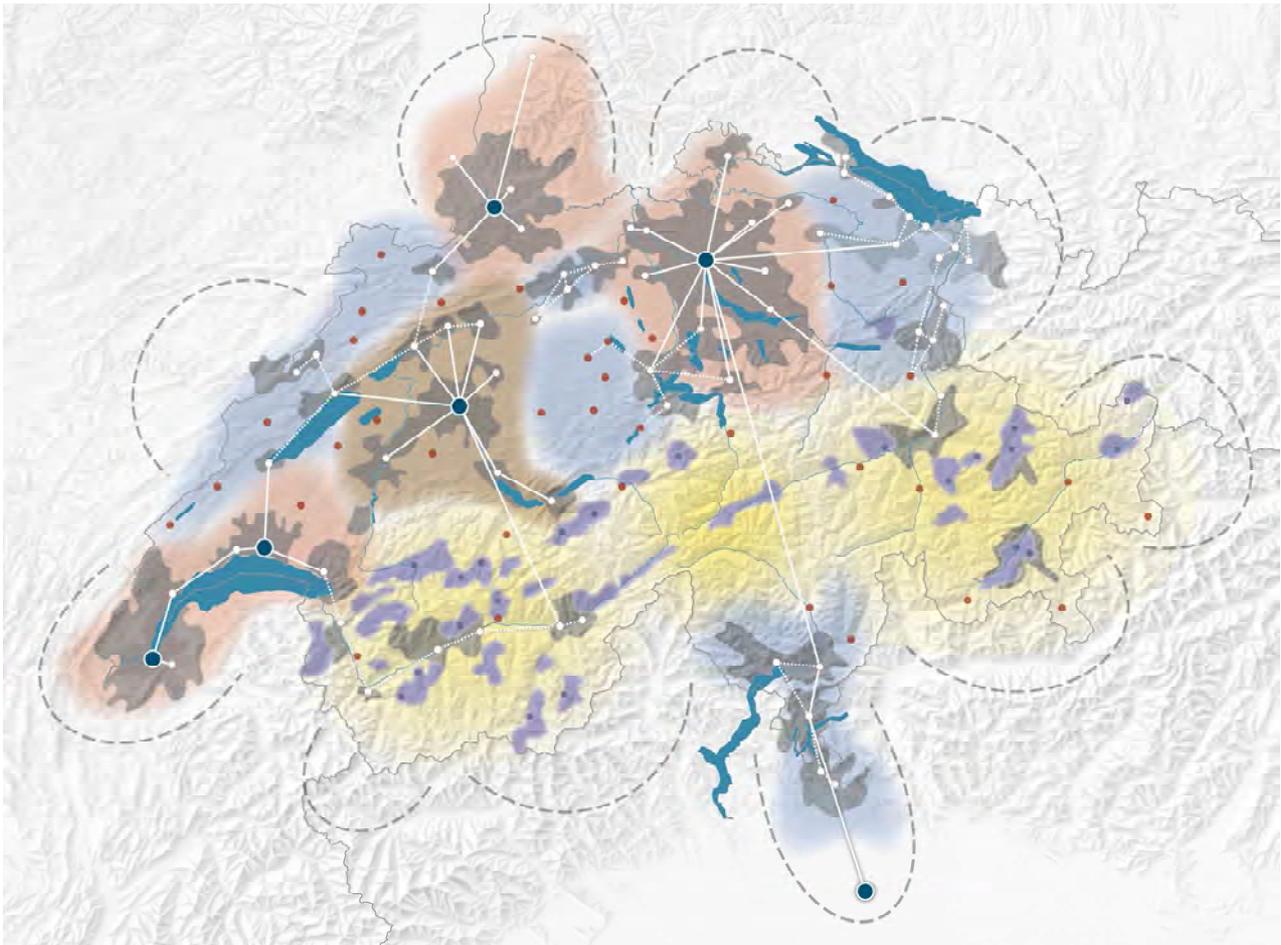
- *Die Qualitäten fördern:* Eine verantwortungsbewusste Raumentwicklungspolitik ermöglicht es der Schweiz, ihre aussergewöhnliche Lebens- und Umweltqualität auch in Zukunft zu erhalten. Jeder Raum baut auf seine charakteristischen Stärken, entwickelt sie weiter und vermag so sein Potenzial nachhaltig auszuschöpfen. Die Bevölkerung wird auch künftig von der baulichen, wirtschaftlichen, kulturellen und landschaftlichen Vielfalt profitieren.
- *Die natürlichen Ressourcen schonen:* Die Raumplanung geht haushälterisch mit dem Boden um: Die übermässige Beanspruchung natürlicher Ressourcen und die Zersiedlung sind zu beenden. Die natürlichen Ressourcen sind qualitativ und quantitativ zu erhalten. Siedlungsentwicklung nach innen und Siedlungserneuerung haben Vorrang vor der Erschliessung neuer Baugebiete. Die Raumplanung schafft zudem die räumlichen Voraussetzungen, damit Energieeffizienz und erneuerbare Energien zum Standard werden. Auf lange Sicht sind Rahmenbedingungen zu schaffen, um die Ziele einer 2000-Watt-Gesellschaft zu erreichen. Die noch offenen Landschaften werden geschützt und in Wert gesetzt.
- *Die Mobilität steuern:* Die Schweiz strebt ein nachhaltiges Verkehrssystem an. Sie erreicht dies, indem sie ein raum- und energieeffizientes, reibungsloses Transportsystem unterhält.⁴³ Die optimale Nutzung der bestehenden Infrastrukturen hat Vorrang vor dem Bau neuer Infrastrukturen. Dank Synergien der verschiedenen Verkehrsträger und intensiver Koordination von Verkehrs- und Siedlungsentwicklung werden die Kosten für Betrieb, Unterhalt und Erneuerung wirtschaftlich tragbar.
- *Die Wettbewerbsfähigkeit stärken:* Die Schweiz positioniert sich mit ihrem Polyzentrismus als ein attraktiver Wirtschaftsstandort mit internationaler Ausstrahlung. Sie verbindet Städte, andere Zentren und Gemeinden optimal und nutzt Synergien. Sie ist bestens an die internationalen Verkehrs-, Energie- und Kommunikationsnetze angebunden. Zusammen mit den ländlichen Räumen bieten die drei Metropolitanräume Zürich, Basel und Bassin Lémanique und die Hauptstadregion, die kleineren und mittleren Städte mit den Agglomerationen sowie die Tourismusdestinationen vielfältige und optimale räumliche Rahmenbedingungen für Wirtschaft und Bevölkerung.
- *Die Solidarität leben:* Die Schweiz entwickelt künftig pragmatische und effiziente Arten der Zusammenarbeit innerhalb von Lebens- und Wirtschaftsräumen. Partnerschaften verstärken die Solidarität zwischen den verschiedenen Räumen, insbesondere zwischen den städtischen und den ländlichen Gebieten. Die Beteiligten finden neue Ansätze, dank denen sich die Räume Nutzen und Lasten gegenseitig abgelten können. Die räumliche Entwicklung muss dem sozialen Zusammenhalt dienen.

⁴¹ Schweizerische Eidgenossenschaft, Konferenz der Kantonsregierungen, Schweizerische Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz, Schweizerischer Städteverband, Schweizerischer Gemeindeverband (2011), Raumkonzept Schweiz – Entwurf für die tripartite Konsultation.

⁴² Diese Ziele können aufgrund der Ergebnisse der Konsultation noch Änderungen erfahren.

⁴³ Dies bedeutet, die erforderliche Mobilität möglichst umweltgerecht zu bewältigen, die Mobilitätsbedürfnisse volkswirtschaftlich möglichst effizient zu befriedigen und allen Bevölkerungsgruppen und Landesteilen Zugang zur Mobilität zu geben. Dieses Ziel wird erreicht, indem ein raum- und energieeffizientes, reibungsloses Transportsystem unterhalten wird.

Abbildung 3-1: Raumkonzept Schweiz



In Handlungsräumen planen, Kooperationen in funktionalen Räumen ausbauen

-  Metropolitanräume Zürich, Basel, Bassin Lémanique
-  Hauptstadtregion
-  Klein- und mittelstädtisch geprägte Handlungsräume
-  Alpin geprägte Handlungsräume

Städtenetze bilden oder erweitern, Synergien nutzen, Stärken hervorheben, in den Agglomerationen zusammenarbeiten

-  Städtetz in grossstädtisch geprägten Handlungsräumen
-  Städtetz in klein- und mittelstädtisch geprägten Handlungsräumen
-  Klein- und mittelstädtische Zentren
-  Agglomerationen

Internationale Positionierung stärken, hohe Lebensqualität trotz Wachstum erhalten

-  Grossstädtische Zentren
-  Alpine Tourismuszentren mit/ohne Kern
-  Ländliche Zentren

Wirtschaftliche Entwicklung und überkommunale Versorgung auf ländliche Zentren konzentrieren

Kooperationen über die Landesgrenze fördern

-  Grenzüberschreitende Räume

Quelle: Schweizerische Eidgenossenschaft et al. (2011)

Die folgenden sieben Strategien leiten sich aus den fünf allgemeinen Zielen ab und bilden den gesamtschweizerischen Orientierungsrahmen für eine nachhaltige Raumentwicklung der Schweiz.

- *Zusammenarbeit und Partnerschaften pflegen*
- *Mit einer polyzentrischen Raumentwicklung wettbewerbsfähig bleiben*
- *Siedlungen nachhaltig weiterentwickeln*
- *Vielfalt der Landschaften erhalten und daraus Nutzen ziehen*
- *Verkehrsinfrastruktur und Raumentwicklung aufeinander abstimmen*
- *Energieversorgung und Raumentwicklung aufeinander abstimmen*
- *Das Raumkonzept mit den europäischen Entwicklungsvorstellungen abstimmen*

3.2 Sachplan Verkehr

Der Sachplan Verkehr besteht zum einen aus dem strategischen und programmatischen Teil Programm, der Verkehrsträger übergreifend ist. Zum anderen umfasst er die Verkehrsträger bezogenen Umsetzungsteile. Der Teil Programm stellt die Gesamtsicht in den Vordergrund. Er zeigt auf, nach welchen übergeordneten Zielen, Grundsätzen und Prioritäten der Bundesrat bei der Erfüllung seiner raumwirksamen Aufgaben im Verkehrsbereich handelt und welche Folgen sich daraus für die Planung der Verkehrsträger ergeben. Der Teil Programm des Sachplans Verkehr wurde vom Bundesrat am 26. April 2006 verabschiedet.

Der Sachplan Verkehr legt Ziele, Grundsätze und Prioritäten des Bundes für die Verkehrsinfrastrukturen fest und er sichert die Koordination der Verkehrsträger bezogenen Massnahmen untereinander und mit der Raumentwicklung. Als Sachplan nach Art. 13 des Raumplanungsgesetzes verbindet der Sachplan Verkehr die Ziele der Raumentwicklung und der Verkehrsentwicklung und bildet eine Grundlage für verkehrs- und infrastrukturelevante Entscheide des Bundes.

Mit seinem Entscheid vom 26. April 2006 hat sich der Bundesrat erstmals verbindlich zu zentralen Aspekten der Verkehrsinfrastrukturentwicklung geäussert. So zeigt er die wichtigsten „Herausforderungen für die Verkehrsinfrastrukturplanung“ auf und legt beispielsweise „Grundsätze zur Verkehrsinfrastruktur von gesamtschweizerischer Bedeutung“, „Entwicklungsstrategien“, Kriterien für die „Netzzuordnung“ sowie „Handlungsgrundsätze und Prioritäten in Teilräumen“ der Schweiz fest.

3.3 Ziele der Siedlungsentwicklung

Ausgehend von den in den letzten Jahren und Jahrzehnten beobachtbaren wichtigsten Trends der Siedlungsentwicklung in der Schweiz – „*Demographische Alterung und Wachstum*“, „*Verstädterung*“, „*Entwicklung und Ausdehnung der Agglomerationen*“, „*reduzierte Dynamik im ländlichen Raum*“, „*zunehmender Flächenverbrauch*“ und „*zunehmende Mobilität*“ – lassen sich folgende Ziele für die künftige Siedlungsentwicklung ableiten:

- *Siedlungsentwicklung nach innen*: Eine Verdichtung nach innen kann dazu beitragen, der weiteren Zersiedelung Einhalt zu gebieten. Sie wird dort angestrebt, wo dies möglich, wünsch- und machbar ist. Die Umsetzung einer Entwicklung nach innen ist nur mit grössten Anstrengungen möglich. Die Verdichtung von Quartieren und Grossräumen muss in jedem Fall mit der Bereitstellung der entsprechend nötigen Infrastruktur, insbesondere mit der verkehrlichen Erschliessung einhergehen und die Qualität des Wohn-, Begegnungs- und Aussenraumes erhalten können.

- *Begrenzung der Agglomerationsausdehnung:* Der weiteren Ausdehnung der Agglomerationen ist entgegenzuwirken. Der noch verbleibende agglomerationsnahe Landschafts- und Landwirtschaftsraum muss vom Siedlungsdruck entlastet werden. Das weitere Wachstum von Wirtschaft und Wohnraum konzentriert sich entlang der existierenden Verkehrsachsen sowie auf die verkehrsseitig gut erschlossenen Entwicklungsschwerpunkte. Diese sind zwischen den Agglomerationen suprakantonal einerseits und zwischen den einzelnen Agglomerationsgemeinden andererseits zu koordinieren.
- *Erhalt der Kulturlandschaften:* Die Kulturlandschaften stehen gerade im Mittelland in und zwischen den Agglomerationen unter besonderem Druck. Sowohl hochwertige Landwirtschaftsflächen wie auch Naturschutzgebiete und weitere Lebensgrundlagen für die Tier- und Pflanzenwelt sind zu schonen. Dazu müssen Landschaften grossräumig, über die Gemeindegrenzen und Kantonsgrenzen hinaus koordinativ geordnet werden. Insbesondere muss die disperse Anordnung von kleinen Industrie- und Gewerbebezonen vermieden werden.
- *Erhalt von Lebens- und Wirtschaftsraum auch in ruralen, alpinen Gebieten:* Periphere Gebiete im Jura, den Voralpen und Alpen sind vielfach mit Standortnachteilen konfrontiert. Die relativ schwierige Erschliessung, gerade was Taktfrequenzen und Reisezeiten im ÖV anbelangt, geht mit einer begrenzten Entwicklung von Industrie und Gewerbe einher. Zusätzlich tragen viele dieser Regionen Lasten der überregionalen und internationalen Verkehrsachsen. Ziel ist, diese Regionen hinreichend zu erschliessen, die Basis für die Existenzfähigkeit der Berglandwirtschaft und somit den Erhalt alpiner Landschaften aber auch für Gewerbe und Tourismus zu schaffen resp. zu erhalten. In Fremdenverkehrsregionen ist überdies auf eine ausgewogene Entwicklung der touristischen Anlagen und der Zweitwohnungen zu achten.
- *Vernetzung und Erschliessung:* Die Verkehrsinfrastruktur ist einerseits einer der hauptsächlichen Treiber der Raumentwicklung und deren Nutzung und Auslastung wird aber andererseits stark von den Siedlungsmustern und den sich daraus ergebenden Interaktionen im Raum beeinflusst. Die Netze, wie auch die darauf aufbauenden Angebote in den Systemen des öffentlichen Verkehrs und des motorisierten Individualverkehrs sind so zu planen und weiterzuentwickeln, dass sie die weitere Zersiedelung hemmen und die gewünschte räumliche Entwicklung (vorgenannte Ziele) unterstützen kann.

3.4 Ziele und Grundsätze der Verkehrsentwicklung

Das UVEK fördert eine nachhaltige Mobilität: Sie soll möglichst umweltfreundlich und Kosten sparend sein. Alle Bevölkerungsgruppen und Landesteile sollen das Verkehrsangebot nutzen können. Die Ziele und Grundsätze der schweizerischen Verkehrspolitik sind in der UVEK-Publikation „Faktenblätter 2011 Verkehrspolitik des Bundes“⁴⁴ zusammenfassend dargestellt. Nachfolgende Ausführungen basieren auf dieser Publikation:

Ziele:

- *Ökologische Nachhaltigkeit:* Der Verkehr benötigt Energie, er verbraucht Land und verursacht Emissionen (Lärm, Abgase). Diese Belastungen sollen auf ein langfristig unbedenkliches Niveau gesenkt werden. Die Mobilität soll weniger Luftschadstoffe und Lärm verursachen und das Klima weniger beeinträchtigen. Eine wichtige Aufgabe ist es, den Bodenverbrauch zu reduzieren sowie Landschaften und Lebensräume zu entlasten.

⁴⁴ Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (2011): Faktenblätter 2011 Verkehrspolitik des Bundes, Bern, Februar 2011.

- *Wirtschaftliche Nachhaltigkeit:* Die Volkswirtschaft ist auf eine leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur angewiesen. Der Bund fördert den Wettbewerb im Verkehr und die Eigenwirtschaftlichkeit der Verkehrsträger. So sorgt er dafür, dass das Angebot effizient bereitgestellt und die Infrastrukturen optimal genutzt werden.
- *Soziale Nachhaltigkeit:* Alle Landesteile und Bevölkerungsgruppen sollen von der Mobilität profitieren und sie nutzen können. Dazu ist eine landesweite Grundversorgung nötig (Service public). Gleichzeitig geht es darum, die Gesundheit und das Wohlbefinden der Bevölkerung zu schützen und die Zahl der Unfälle zu senken. Auf Menschen mit einem erschwerten Zugang zur Mobilität ist Rücksicht zu nehmen. Die Verkehrsunternehmen verhalten sich sozialverträglich.

Grundsätze:

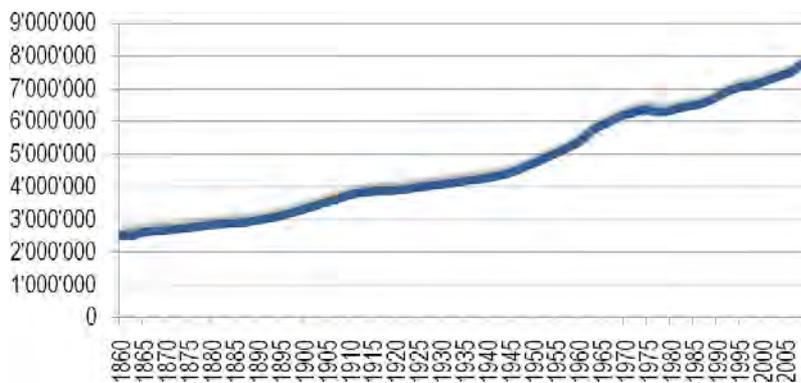
- *Nachhaltigkeit:* Das Verkehrssystem wird nach den Grundsätzen einer nachhaltigen Entwicklung betrieben, erhalten und erweitert.
- *Abstimmung Siedlung und Verkehr:* Siedlungsentwicklung und Verkehrssystem sind optimal miteinander zu koordinieren, so dass die Siedlungsentwicklung für die Verkehrsinfrastruktur tragbar ist und neue Verkehrsangebote die Siedlungsentwicklung nur an den raumplanerisch zweckmässigen Standorten fördern.
- *Verkehrskoordination und Optimierung:* Die Verkehrspolitik wird koordiniert. Die Verkehrsträger werden wesensgerecht eingesetzt und der kombinierte Verkehr wird gefördert. Der Anteil des öffentlichen Verkehrs und des Langsamverkehrs am Gesamtverkehr steigt, dies unter Beachtung der komplementären Vorteile der verschiedenen Verkehrsträger. Die Infrastrukturen werden optimal genutzt. Das Management der vorhandenen Kapazitäten hat Vorrang vor Ausbauten. Die technischen Möglichkeiten zur Optimierung der Infrastrukturen, der Fahrzeuge und des Treibstoffverbrauchs werden ausgeschöpft.
- *Vernetzung:* Die Schweizer Verkehrspolitik wird auf die europäische abgestimmt.
- *Finanzierung:* Die Verkehrsträger tragen die ungedeckten Kosten gemäss dem Verursacherprinzip, die gemeinwirtschaftlichen Leistungen werden abgegolten.

4. Bisherige Entwicklung und heutiger Zustand

4.1 Bevölkerung

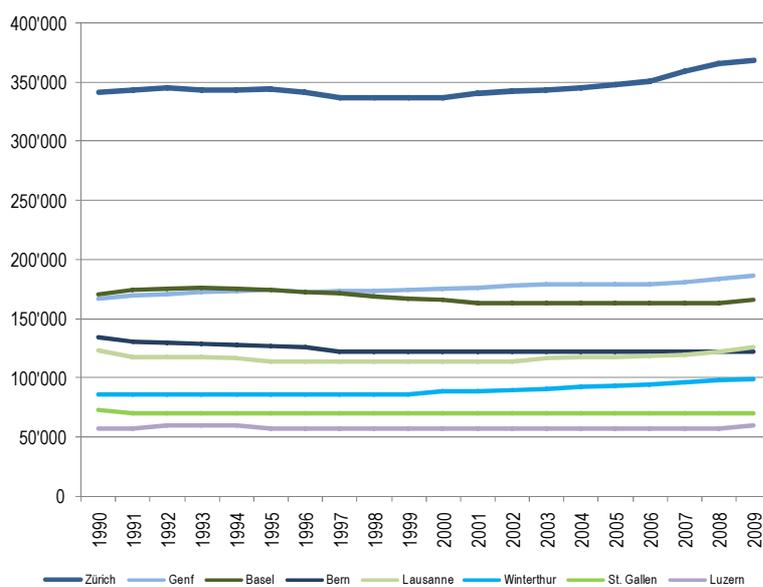
Die ständige Wohnbevölkerung der Schweiz hat in den letzten Jahrzehnten stetig zugenommen (Abbildung 4-1). Besonders ausgeprägt war diese Zunahme in den 1960-er Jahren, hält aber bis heute an.

Abbildung 4-1: Ständige Wohnbevölkerung 1860 – 2009



Quelle: BFS / Darstellung: ARE

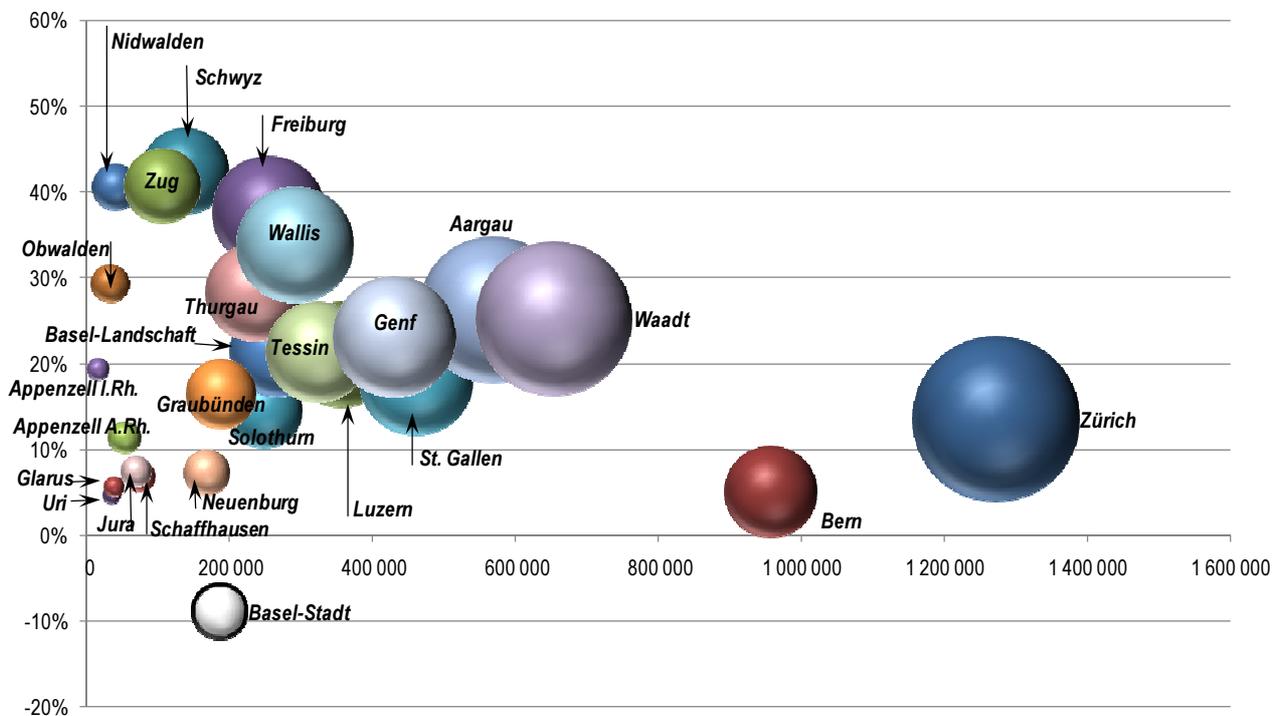
Abbildung 4-2: Ständige Wohnbevölkerung in den acht grössten Städten 1990 – 2009



Quelle: BFS / Darstellung: ARE

Das starke Wachstum der Agglomerationen (Abbildung 2-3) ist vor allem in den 1980er- und 1990er-Jahren in vielen grösseren Kernstädten mit einem Rückgang der Wohnbevölkerung einhergegangen. In den grössten Schweizer Städten konnte aber in den letzten Jahren eine Trendwende festgestellt werden: der Rückgang der Wohnbevölkerung konnte gestoppt werden und es ist eher wieder eine leichte Zunahme zu verzeichnen (Abbildung 4-2, siehe z.B. Zürich, Genf, Lausanne).

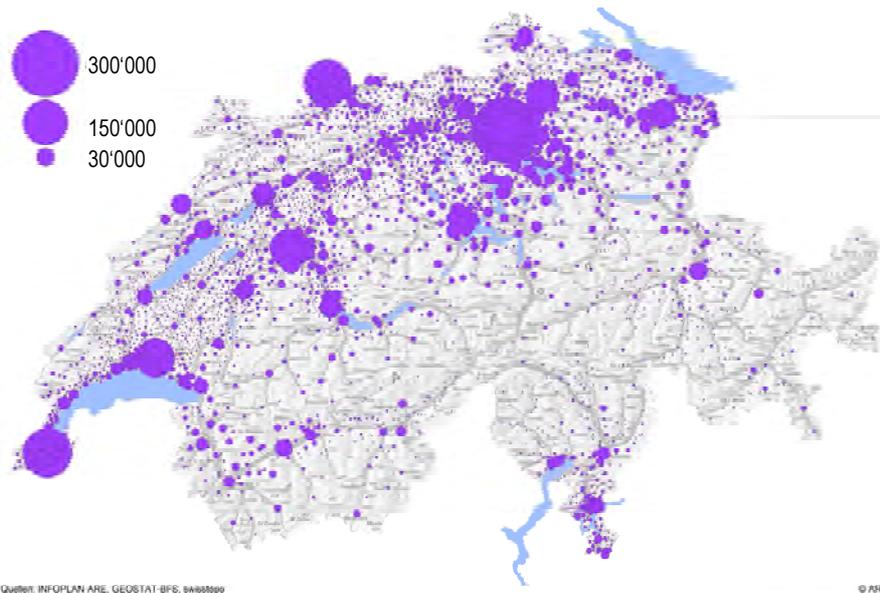
Abbildung 4-3: Ständige Wohnbevölkerung (Total) nach Kantonen, 2005 (x-Achse), Zunahme 1980 – 2005 in % (y-Achse) und Zunahme 1980 – 2005 absolut (Kreisflächen)



Quelle: BFS / Darstellung: ARE

Eine (absolute) Zunahme der ständigen Wohnbevölkerung hat in den Jahren 1980 bis 2005 vor allem in den Kantonen Zürich, Waadt und Aargau mit über 100'000 zusätzlichen Einwohnern stattgefunden, gefolgt von Genf, Wallis, St. Gallen, Freiburg, Luzern, Tessin und Thurgau mit 50'000 bis 82'000 zusätzlichen Einwohnern (Abbildung 4-3). Prozentual verzeichneten die Kantone Schwyz (42%), Zug (41%), Nidwalden (41%), Freiburg (38%) und Wallis (34%) die grössten Zunahmen, gefolgt von Obwalden, Thurgau, Aargau, Waadt, Genf, Basel-Landschaft, Tessin und Luzern (alle zwischen 21% und 29%). Einzig im Kanton Basel-Stadt war in der Betrachtungsperiode ein Rückgang zu verzeichnen (-17'997 Einwohner bzw. -9%).

Abbildung 4-4: Anzahl Einwohner pro Gemeinde, 2005



Quelle: ARE/Fahrländer (2011) / Abbildung: ARE

4.2 Erwerbstätige⁴⁵

Die Erwerbstätigen sind eine wichtige Inputgrösse für die Verkehrsmodellierung. Deren räumliche Verteilung ist aber stark gekoppelt an die Struktur der Einwohnerverteilung, sodass auf eine gesonderte Darstellung verzichtet wird.

4.3 Beschäftigte⁴⁶

Aus der Darstellung der räumliche Verteilung der Beschäftigten lässt sich leicht erkennen, dass die Beschäftigten bzw. die Arbeitsplätze sehr stark auf die grössten Agglomerationskerne konzentriert sind, allen voran Zürich, gefolgt von den Arbeitsplatz-Gebieten Basel, Bern und Genf sowie der Region Lausanne (Abbildung 4-5).

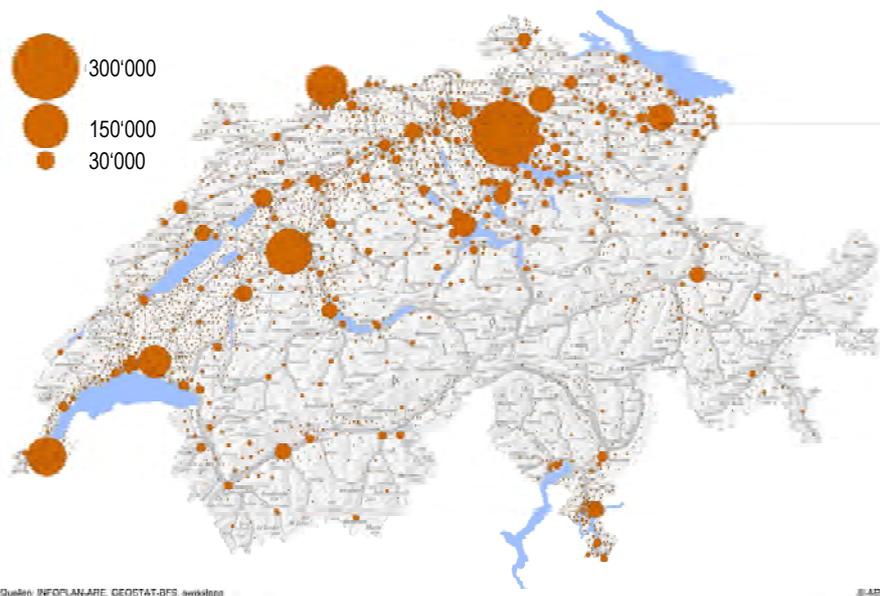
⁴⁵ Gemäss Definition des BFS gelten als Erwerbstätige diejenigen Personen im Alter von mindestens 15 Jahren, die während der Referenzwoche:

- mindestens eine Stunde gegen Entlohnung gearbeitet haben,
- oder trotz zeitweiliger Abwesenheit von ihrem Arbeitsplatz (wegen Krankheit, Ferien, Mutterschaftsurlaub, Militärdienst usw.) weiterhin eine Arbeitsstelle als Selbständigerwerbende oder Arbeitnehmende hatten,
- oder unentgeltlich im Familienbetrieb mitgearbeitet haben.

Unter diese Definition fallen, unabhängig vom Ort, wo die Tätigkeit ausgeführt wird (im Betrieb, zu Hause [Heimarbeit] oder in einem anderen Privathaushalt), alle Arbeitnehmenden, Selbständigerwerbenden, im eigenen Familienbetrieb mitarbeitenden Familienmitglieder, Lehrlinge, Rekruten, Unteroffiziere und Offiziere, die während der Rekrutenschule bzw. des Abverdienens ihre Arbeitsstelle bzw. ihren Arbeitsvertrag behalten können, Schüler und Studierende, die neben ihrer Ausbildung einer Erwerbstätigkeit nachgehen und Rentner, die nach der Pensionierung noch erwerbstätig sind. Nicht berücksichtigt werden die Hausarbeit im eigenen Haushalt, unbezahlte Nachbarschaftshilfe und andere ehrenamtliche Tätigkeiten.

⁴⁶ Gemäss Definition des BFS bezeichnen Beschäftigte besetzte Stellen. Obwohl sich ihre Bedeutungsfelder stark überschneiden, ist unter den Begriffen «Beschäftigte (besetzte Stellen)» und «Erwerbstätige» nicht dasselbe zu verstehen, kann doch eine erwerbstätige Person mehrere Stellen besetzen. In diesem Fall wird von Mehrfachbeschäftigung gesprochen.

Abbildung 4-5: Anzahl Beschäftigte pro Gemeinde, 2005



Quelle: ARE/Fahrländer (2011) / Abbildung: ARE

4.4 Pendler⁴⁷

Das Bundesamt für Statistik hat in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Raumentwicklung auf der Basis der Eidgenössischen Volkszählung 2000 eine Spezialauswertung zur Pendlermobilität in der Schweiz publiziert.⁴⁸ Nachfolgende Aussagen basieren primär auf dieser Grundlage.

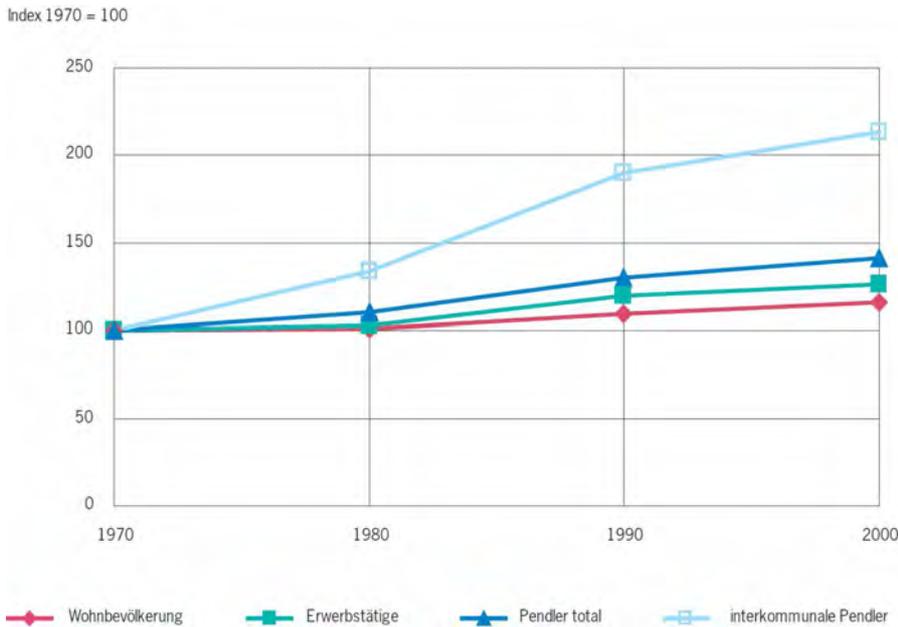
Gemäss dieser Studie waren im Jahr 2000 rund 90% aller Erwerbstätigen in der Schweiz als Pendler zur Arbeit unterwegs, d.h. sie verlassen ihr Wohngebäude. Davon sind rund 65% interkommunale Pendler (ihr Arbeitsort liegt in einer anderen Gemeinde) und 35% intrakommunale Pendler. Seit 1970 ist die Zahl der Pendler kontinuierlich um insgesamt 41% gewachsen. Demgegenüber liegt das Wachstum der Wohnbevölkerung mit 16% und der Erwerbstätigen mit 27% deutlich tiefer (Abbildung 4-6). Immer mehr Personen verlassen demnach ihren Wohnstandort um zur Arbeit zu gelangen.

⁴⁷ Gemäss Definition des BFS versteht man unter Pendler Erwerbstätige ab 15 Jahren sowie Personen in Ausbildung, welche ihren Wohnort verlassen, um ihren Arbeits-/Ausbildungsort zu erreichen. Zwei Hauptkategorien von Pendlern sind zu unterscheiden:

- Die Erwerbstätigen: Erwerbstätige mit mindestens einer Arbeitsstunde pro Woche. Bis 1980 wurde die Erwerbstätigkeit der Personen erst ab einer Wochenarbeitszeit von 6 Stunden erfasst, 1990 und 2000 schon ab einer Stunde.
- Die Schüler und Studierenden: Personen in Ausbildung.

⁴⁸ Bundesamt für Statistik (2004): Eidgenössische Volkszählung 2000 – Pendlermobilität in der Schweiz, Neuchâtel, Oktober 2004.

Abbildung 4-6: Index⁴⁹ der Wohnbevölkerung, der Erwerbstätigen und der Pendler (total und interkommunale Pendler), 1970–2000



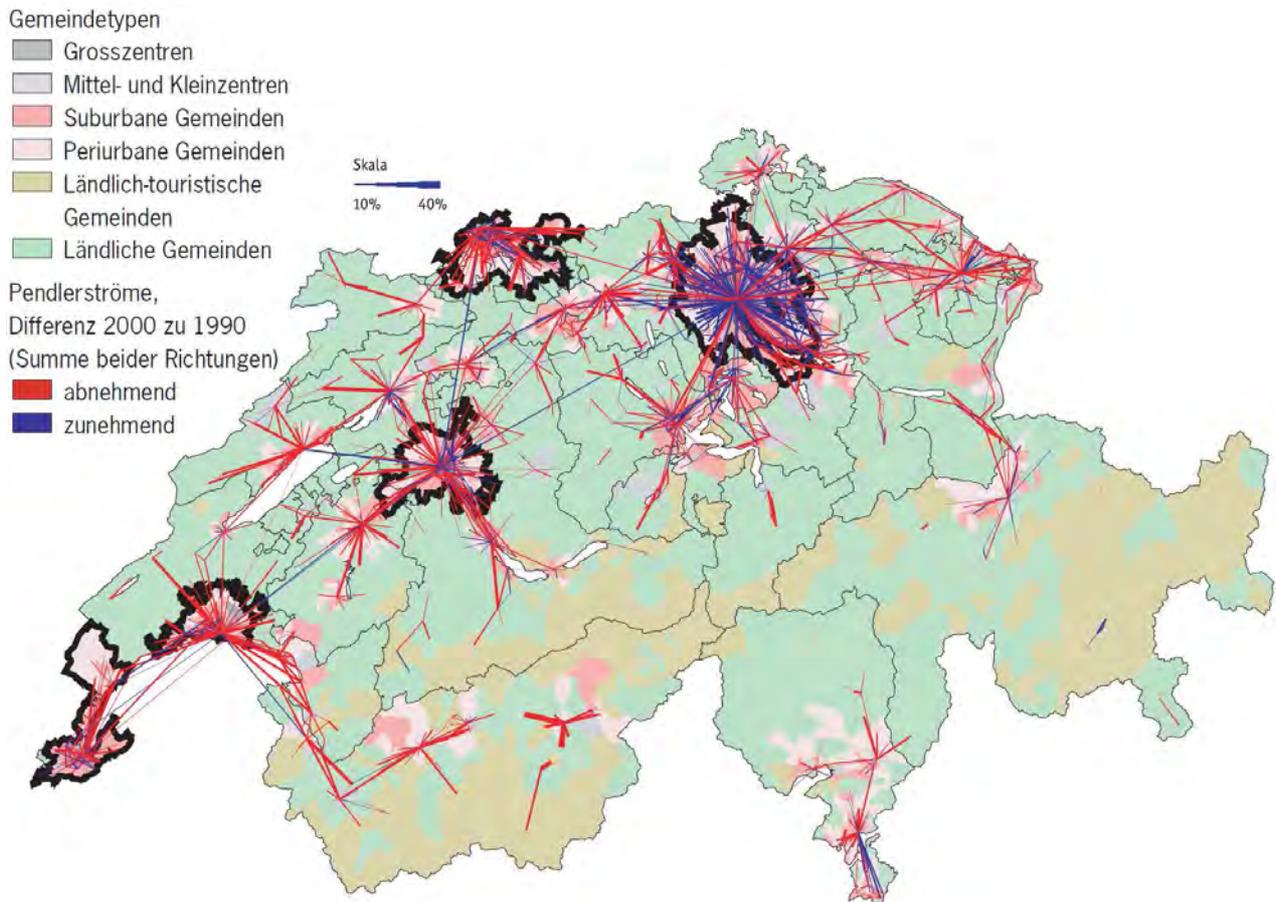
Quelle: BFS (2004)

Die Dominanz des motorisierten Individualverkehrs (MIV) im Pendlerverkehr ist ungebrochen. Der MIV-Anteil beträgt mittlerweile 58% und hat seit 1980 rund 10 Prozentpunkte zugelegt. Auf der anderen Seite hat der öffentliche Verkehr (ÖV) in den 90er Jahren Anteile verloren, nachdem er in den 80er Jahren noch überdurchschnittlich zugelegt hatte. Einzig die Bahn konnte sich leicht steigern. Der restliche ÖV (Tram, Bus, kombinierter Verkehr) verzeichnete teilweise deutliche Abnahmen. Auch gehen immer weniger Leute zu Fuss oder per Velo zur Arbeit. Der Anteil des Langsamverkehrs (LV) sank von 28% im Jahr 1980 auf 17% im Jahr 2000.

Die Pendler legen immer weitere Distanzen zurück. Auf der anderen Seite blieb der durchschnittliche Zeitbedarf pro Weg auch in den 90er Jahren konstant. Aus längeren Wegen bei konstantem Zeitbedarf sowie einer Verlagerung von langsameren (LV, und Teile des ÖV) auf schnellere Verkehrsmittel (MIV) resultiert eine Zunahme der Durchschnittsgeschwindigkeiten.

⁴⁹ 1970 = 100.

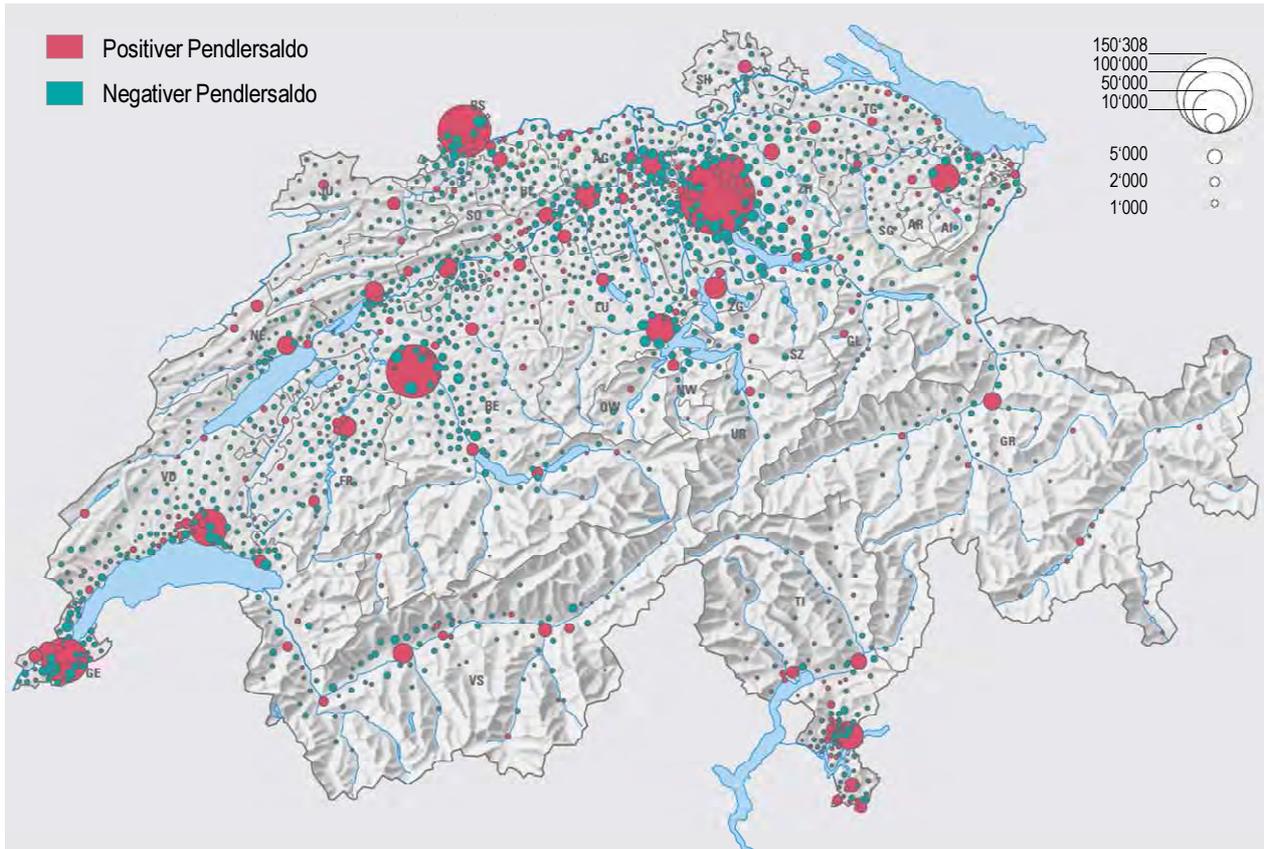
Abbildung 4-7: ÖV-Anteile der Pendlerströme, Differenz 2000 zu 1990



Quelle: BFS (2004)

Die Agglomerationen haben ihre Bedeutung als Gravitationszentrum des Pendlerverkehrs weiter ausgebaut (Abbildung 4-7 und Abbildung 4-8). Dabei dehnen sich vor allem die Einzugsgebiete der Grossagglomerationen (Zürich, Basel, Bern, Genf, Lausanne) seit 1970 kontinuierlich aus. Den strukturellen Hintergrund dazu bilden zwei Hauptentwicklungen: Einerseits wohnen die Leute vermehrt an den Rändern der Agglomerationen (Zersiedelungstrend), andererseits konzentrieren sich die Arbeitsstandorte nicht nur in den Kerngemeinden, sondern zunehmend auch im suburbanen Agglomerationsgürtel. Die Pendlersaldi (Zupendler minus Wegpendler) haben sich dementsprechend in den 90er Jahren in typischen Arbeitsplatzgemeinden positiv und in Wohngemeinden negativ verstärkt.

Abbildung 4-8: Pendlersaldo der Erwerbstätigen, 2000



Quelle: BFS

In der Folge wurden die radialen Pendlerbewegungen länger, und die Nahbeziehungen, Zentrumsgemeinde-suburbaner Raum, nahmen tendenziell ab. Mengenmässig am stärksten zugelegt haben jedoch die tangentialen Pendlerbewegungen in den Agglomerationen. Dies ist auf die Entstehung von eigentlichen Subzentren zurückzuführen. Diese Entwicklung ist vor allem in den Grossagglomerationen Zürich, Bern und Genf ausgeprägt, etwas weniger in Basel und Lausanne. Ebenfalls zugelegt haben die Relationen zwischen den Grossagglomerationen. Mengenmässig sind diese Bewegungen aber noch immer vergleichsweise gering.

4.5 Verkehrssystem

Die bei weitem wichtigste Verkehrsinfrastruktur sind die rund 70'000 km Schweizer Strassen: Auf ihnen werden 83% des Personenverkehrs und 61% des Güterverkehrs abgewickelt.⁵⁰ Gegen 40% des gesamten Verkehrsaufkommens absorbieren die Nationalstrassen, die mit gegenwärtig 1'790 km (1'892 km nach der Fertigstellung) etwa 2,5% der Streckenlänge ausmachen.

⁵⁰ Auf den Strassen verkehren zudem der strassengebundene öffentliche Verkehr (z.B. Bus) und der Langsamverkehr.

Die Schweiz verfügt zudem über eines der dichtesten und meistbefahrenen Schienennetze der Welt. Mit einem Anteil von 17% des Personenverkehrs und 39% des Güterverkehrs belegen die Schweizer Bahnen einen internationalen Spitzenwert bezüglich des Modal Split. Das Schweizer Eisenbahnnetz stammt grösstenteils aus dem 19. Jahrhundert und erfuhr erst in jüngerer Zeit einige namhafte Erweiterungen: 1999 die Vereina-Linie (22 km), 2003 und 2004 die Neubaustrecken Zürich–Thalwil (10 km) und Mattstetten–Rothrist (45 km) sowie 2007 der Lötschberg-Basistunnel (35 km). Bis 2019 sollen die beiden Basistunnels am Gotthard (57 km) und am Ceneri (15 km) hinzu kommen.^{51 / 52}

Das Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) verfügt mit dem Verkehrsmodell des Bundes (VM-UVEK) über die Möglichkeit, Aussagen über die Erreichbarkeit auf Strasse und Schiene zu machen. Nachfolgende Ausführungen basieren auf einer entsprechenden Publikation aus dem Jahre 2010.⁵³

Die gute Erreichbarkeit kann gemäss dieser Studie zu einer erhöhten Standortgunst eines Ortes beitragen. Entsprechend ist die Verkehrserschliessung eine Schlüsselgrösse in der Regionalökonomie aber auch aus raumplanerischer Sicht. Zudem lassen sich etwa mit einer Quantifizierung der Erschliessung und Erreichbarkeiten Erkenntnisse darüber gewinnen, wo ein Ausbau der Verkehrsinfrastruktur einen Nutzen bringt. Die Erreichbarkeit legt die gebaute Verkehrsinfrastruktur in Reisezeitdistanzen um. Auf diese Weise lässt sich die räumliche Auswirkung bestehender und neu erstellter Verkehrsnetze messen.

Die berechneten Indikatoren zeigen allesamt das hohe Erreichbarkeitsniveau in der Schweiz. Dass es aber nach wie vor Unterschiede bezüglich der Erschliessung zwischen motorisiertem Individualverkehr (MIV) und öffentlichem Verkehr (ÖV) gibt ist in den folgenden Abbildungen ersichtlich. Dargestellt sind die Reisezeiten 2005 mit dem MIV (Abbildung 4-9) und ÖV (Abbildung 4-10) zu einer der fünf Kernstädte Zürich, Genf, Basel, Bern und Lugano.

Einzig in den Kernen der Metropolitanräume und den angrenzenden, dicht besiedelten Agglomerationen sind die Differenzen zwischen MIV und ÖV wenig ausgeprägt. Während in diesen urbanen Gebieten MIV und ÖV konkurrieren können, zeigt sich in den übrigen Regionen der Vorteil des Individualverkehrs, der auch abseits der Hauptverkehrsachsen die Räume flächig erschliesst.

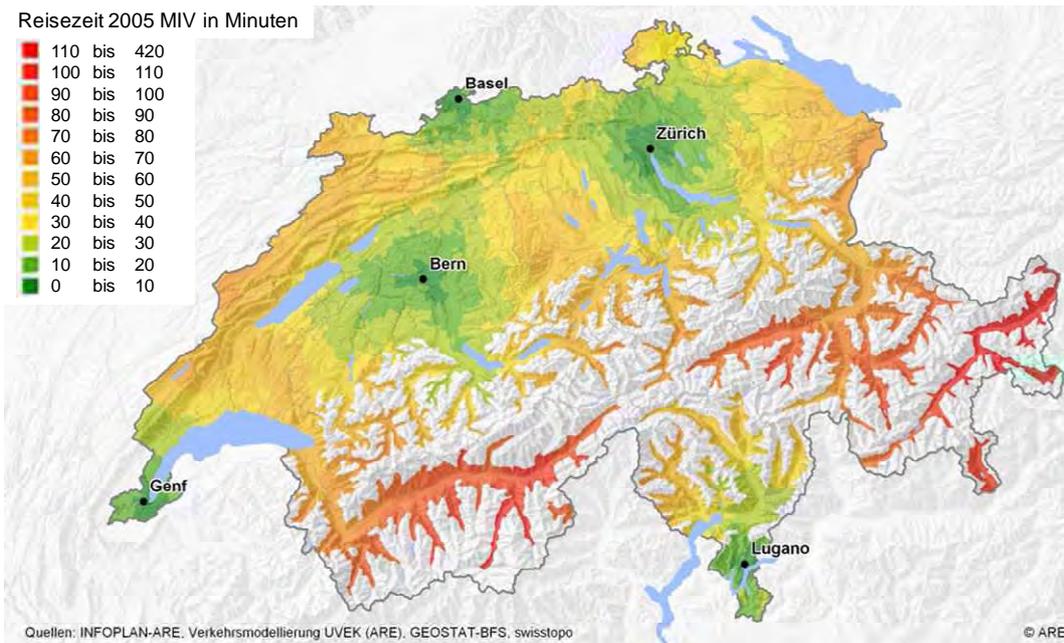
Diese Unterschiede relativieren sich aber im Vergleich mit anderen europäischen Staaten, wo die Schweiz sehr gut erschlossen ist und praktisch überall über hohe Erreichbarkeitswerte verfügt.

⁵¹ Bundesrat (2010): Zukunft der nationalen Infrastrukturnetze in der Schweiz – Bericht des Bundesrates vom 17. September 2010, Bern.

⁵² Das Nationalstrassennetz wurde vor allem in den 1970er- und 1980er-Jahren errichtet. Trotz der auch in den darauf folgenden Jahrzehnten laufend erfolgten Erweiterungen dieses Netzes, weist es vielerorts Engpässe auf. Die gravierendsten Engpässe sollen in den kommenden Jahren mit dem Programm zur Engpassbeseitigung auf den Nationalstrassen (PEB) behoben werden.

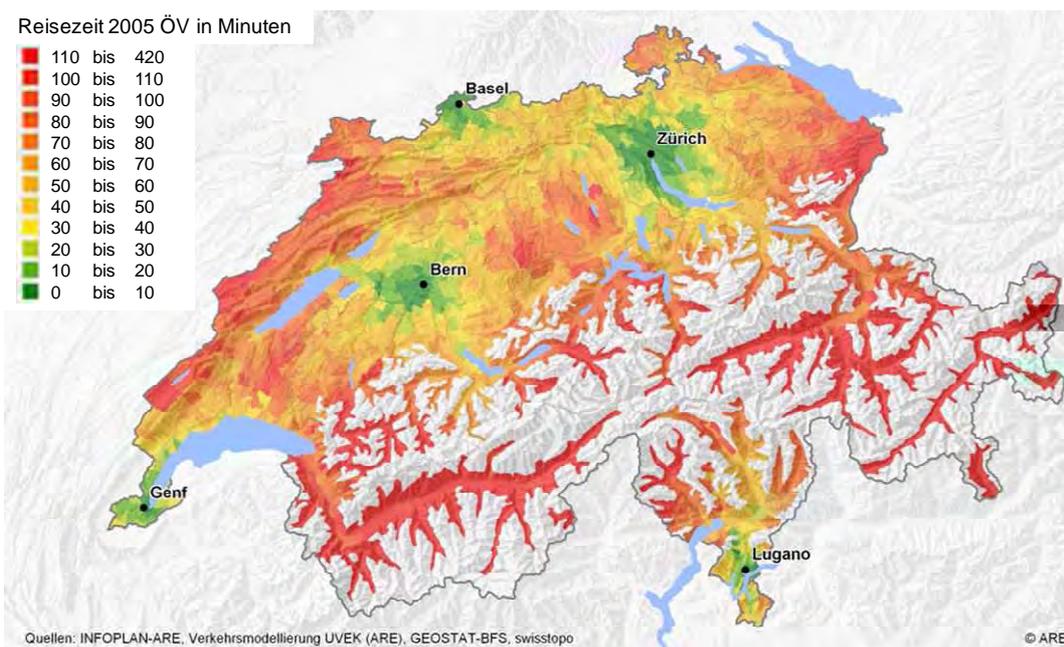
⁵³ Bundesamt für Raumentwicklung (2010): Erschliessung und Erreichbarkeit in der Schweiz mit dem öffentlichen Verkehr und dem motorisierten Individualverkehr – Grundlagenbericht; Ittigen, Juni 2010.

Abbildung 4-9: Reisezeit 2005 MIV zu einer der 5 Kernstädte Zürich, Genf, Basel, Bern, Lugano



Quelle: ARE (2010)

Abbildung 4-10: Reisezeit 2005 ÖV zu einer der 5 Kernstädte Zürich, Genf, Basel, Bern, Lugano

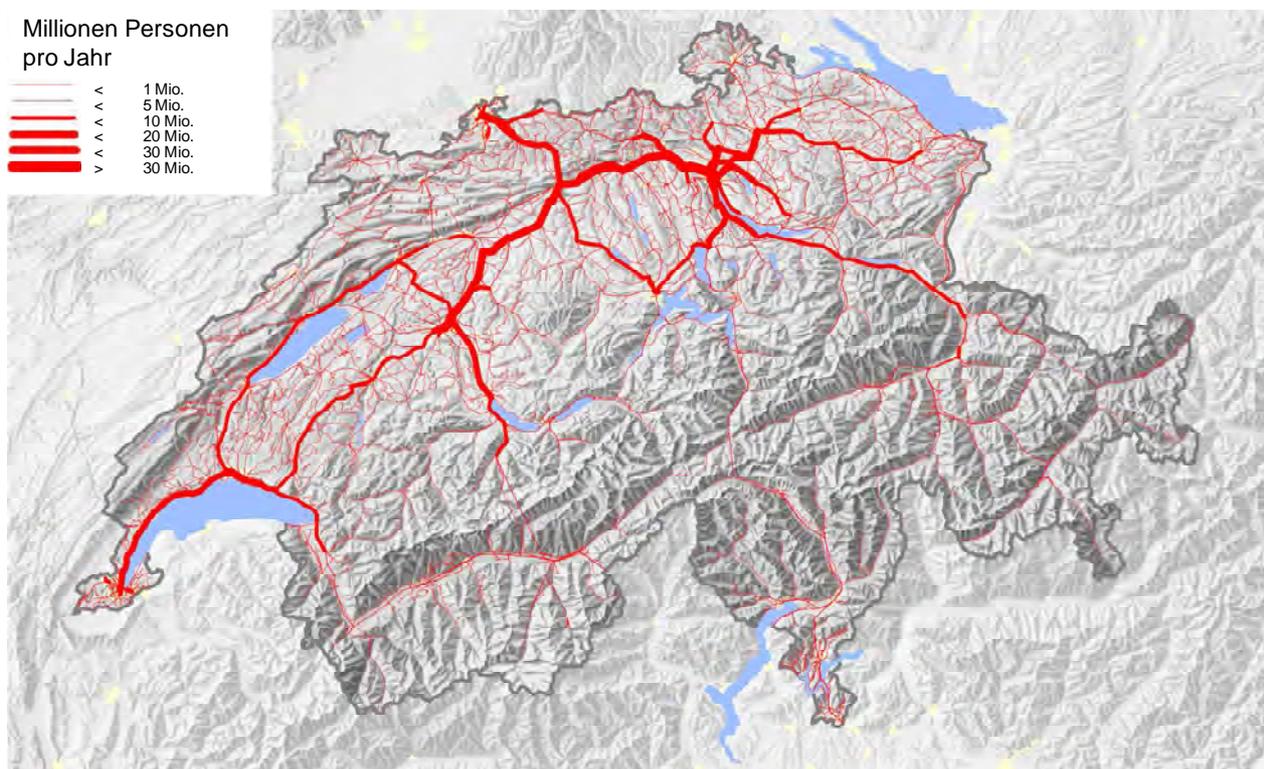


Quelle: ARE (2010)

4.6 Verkehrsnachfrage

Der Personenverkehr in der Schweiz ist im öffentlichen Verkehr durch eine sehr starke Konzentration auf die West–Ost–Achse sowie auf die grössten Agglomerationen geprägt (Abbildung 4-11). So ist die Verbindung St. Gallen – Winterthur – Zürich – Olten – Bern – Lausanne – Genf (bzw. via Jura-Südfuss) fast durchwegs stark genutzt.

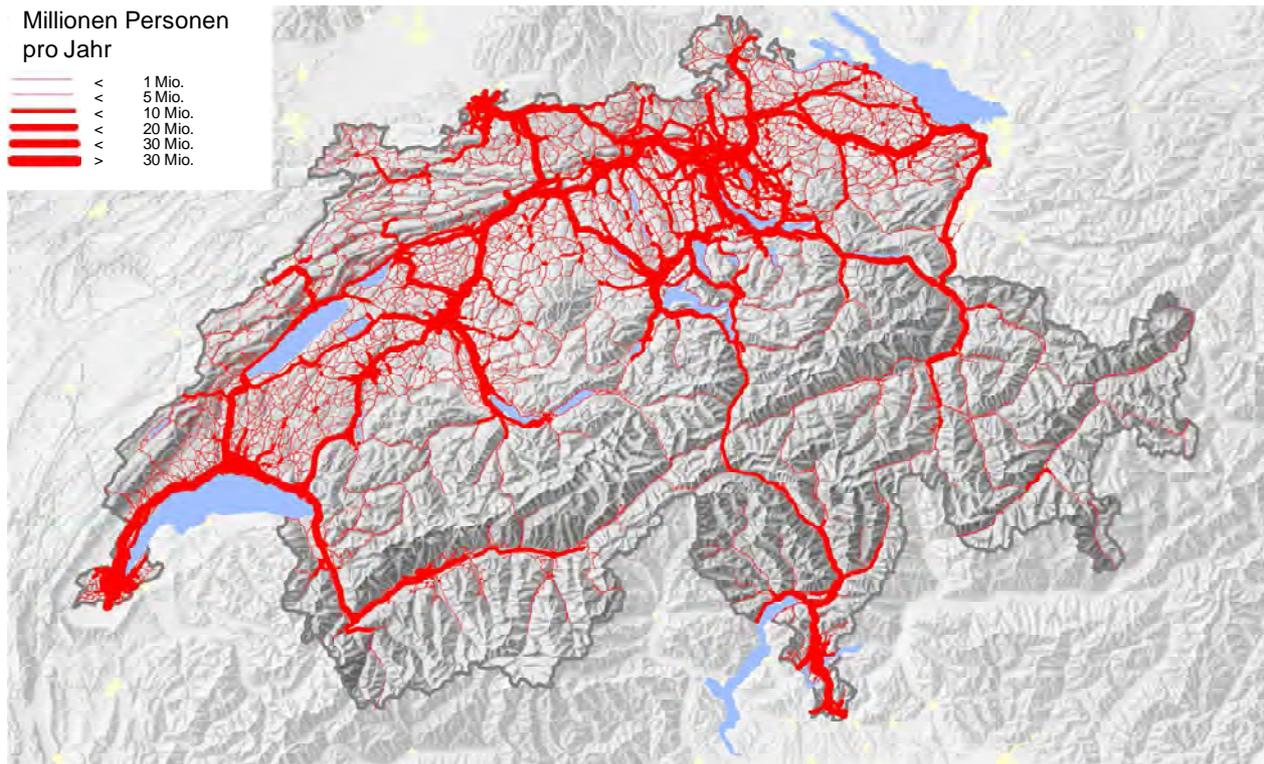
Abbildung 4-11: Personenverkehr 2008, Öffentlicher Verkehr



Quelle: ARE

Auch der motorisierte Individualverkehr konzentriert sich sehr stark auf das Mittelland, wobei die Konzentration auf die eigentliche West–Ost–Achse deutlich weniger ausgeprägt ist (Abbildung 4-12). Der motorisierte Individualverkehr zeigt ein deutlich flächigeres Erschliessungsmuster.

Abbildung 4-12: Personenverkehr 2008, Strasse



Quelle: ARE

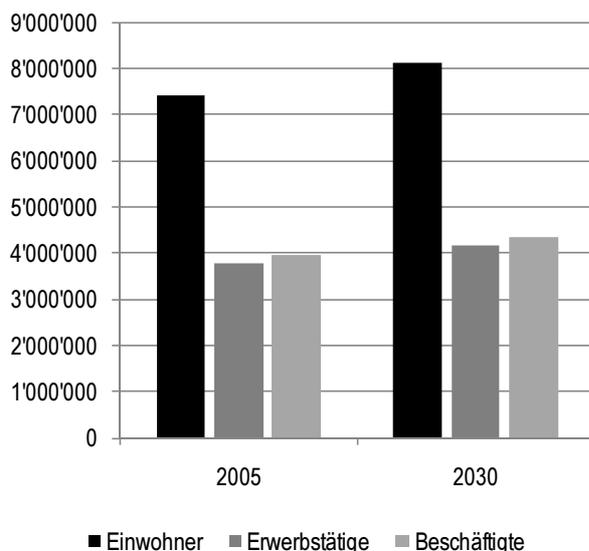
5. Denkbare künftige Entwicklungen bis 2030

Nachfolgend werden verschiedene denkbare künftige Entwicklungen von Siedlung und Verkehr dargestellt. Es handelt sich dabei um räumlich differenzierte Varianten der Bevölkerungs-, Erwerbstätigen- und Beschäftigtenverteilung.⁵⁴ Diese Varianten sollen das Raumkonzept Schweiz räumlich soweit konkretisieren, dass sie für Abschätzungen mit dem nationalen Personenverkehrsmodell (NPVM-UVEK), wie auch für weitere räumliche Analysen verwendbar sind (Kapitel 5.1 – 5.3). Darauf aufbauend wird der Effekt dieser verschiedenen räumlich differenzierten Siedlungsvarianten auf die Verkehrsnachfrage und damit auf den Modal Split dargestellt (Kapitel 5.6). Auf Basis des Bevölkerungsszenarios BFS 2005 A (mittleres Szenario „Trend“) wurden vier Varianten erstellt und berechnet.⁵⁵

- Ein Referenzzustand
- Zwei Varianten im Rahmen des Raumkonzept Schweiz
- Eine Variante ausserhalb des Raumkonzept Schweiz

Diese Varianten unterscheiden sich nur bezüglich der räumlichen Verteilung der Bevölkerung bzw. der daraus abgeleiteten Variablen (Erwerbstätige, Altersstruktur, usw.). Die Varianten unterscheiden sich aber – im Interesse der Vergleichbarkeit – nicht bezüglich der absoluten Höhe der Bevölkerungsentwicklung auf gesamtschweizerischer Ebene welche von einer Zunahme der Bevölkerung von 7,4 Mio. Einwohnern, 3,8 Mio. Erwerbstätigen bzw. 3,9 Mio. Beschäftigten (Jahr 2005) auf 8,1 Mio. Einwohnern, 4,2 Mio. Erwerbstätigen bzw. 4,4 Mio. Beschäftigten (Jahr 2030) ausgeht (Abbildung 5-1).

Abbildung 5-1: Einwohner-, Erwerbstätigen und Beschäftigtenprognose 2005 – 2030 (für alle Varianten)



Quelle: ARE/Fahrländer (2011) / Abbildung: ARE

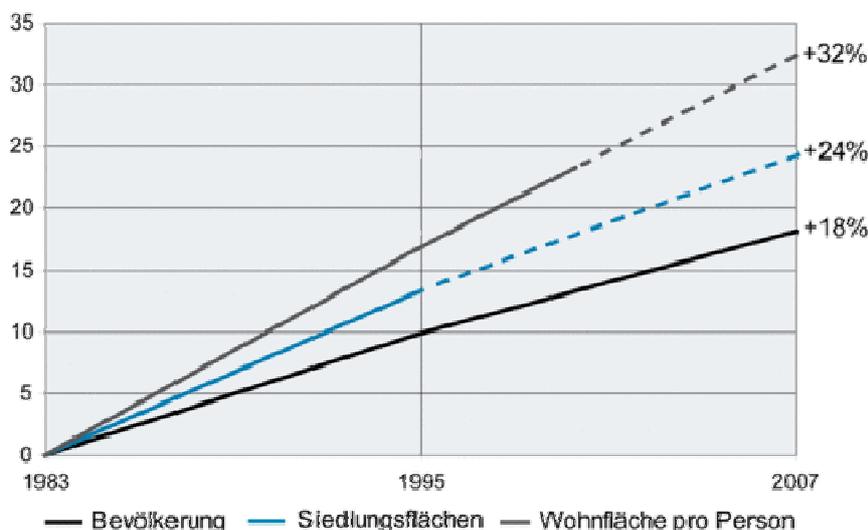
⁵⁴ Wie bereits einleitend in Kapitel 1.3 bemerkt, wird die Siedlungsentwicklung nicht in ihrer vollen Breite thematisiert, sondern primär in Bezug auf die Entwicklung von Einwohnern, Erwerbstätigen und Beschäftigten, nicht aber in Bezug auf den Flächenverbrauch und die damit verbundene Zersiedlung.

⁵⁵ Bundesamt für Raumentwicklung (2011): Abstimmung Siedlung und Verkehr: Siedlungsentwicklung, Ittigen.

Auch wenn – wie bereits erwähnt – die zusätzliche Flächenbeanspruchung durch die Zunahme der Einwohner und Beschäftigten mit den vorliegenden Untersuchungen nicht analysiert wurde, soll hier dennoch ein kurzer Überblick über die mögliche Entwicklung eines Teilbereich – vorab des Wohnflächenbedarfs – gegeben werden.

Bevölkerung, Siedlungsfläche und Wohnfläche sind seit den frühen 1980er Jahren alle angestiegen. Allerdings liegt die Wachstumsrate der Siedlungsflächen über derjenigen der Bevölkerung. Noch stärker zugenommen hat die Wohnfläche pro Person. Der Wohnflächenbedarf ist in den letzten Jahrzehnten demnach laufend gestiegen. 1980 beanspruchte eine Person in der Schweiz im Durchschnitt 34 m² Wohnfläche, im Jahr 2000 waren es bereits 44 m², und heute dürfte der Wert bereits bei rund 48 m² liegen (Stand 2007). Ein Trendbruch ist für die Zukunft nicht abzusehen, wenn auch von einer leichten Abschwächung der Zunahme auszugehen ist. Schätzungen beziffern den Wohnflächenbedarf für 2030 auf rund 55 m² pro in der Schweiz wohnhafte Person. Wichtige Treiber dieser Entwicklung sind demografische Veränderungen und gesellschaftliche Trends (mehr Einzelhaushalte mit tendenziell höherem Platzbedarf) sowie der wachsende Wohlstand in weiten Teilen der Bevölkerung.

Abbildung 5-2: Vergleich Wachstum Bevölkerung - Siedlungsfläche - Wohnfläche pro Person (in Prozent)



Quelle: Volkszählung, ESPOP, Arealstatistiken 1979/85 und 1992/97, BFS; eigene Berechnungen ARE / Abbildung: ARE

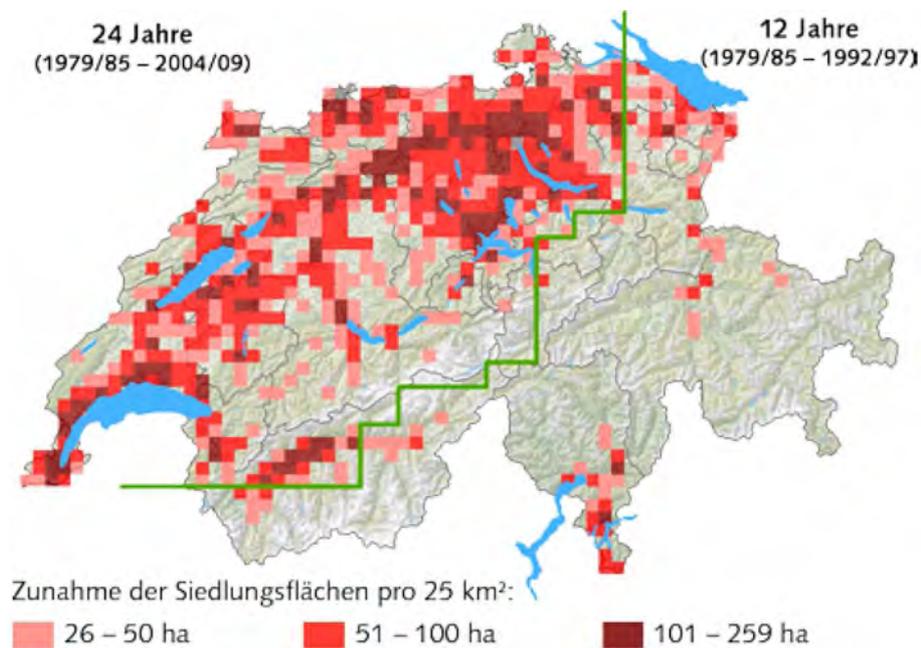
In der Schweiz wird seit Jahrzehnten, besonders seit der Mitte des letzten Jahrhunderts, eine rasante Ausdehnung der Siedlungsfläche beobachtet. Dies geht einher mit einem starken Wachstum der Bevölkerung und gleichzeitig gestiegenen Ansprüchen auf Flächen für Wohnen, Freizeit und Mobilität. Die Ergebnisse der Arealstatistik 2004/09, die Ende 2010 für 16 Kantone publiziert wurden, bestätigen diesen Trend.⁵⁶

Das Siedlungswachstum in den 16 Kantonen hat sich zwar von 12,1% in der Periode 1982–1994 auf 9,1% im Zeitraum 1994–2006 leicht abgeschwächt. Umgerechnet auf die Schweiz wurden in 12 Jahren rund 260 km² Siedlung neu gebaut. Dies entspricht nahezu der Fläche des Kantons Nidwalden oder gut 0,6% der Landesfläche. Die Abschwächung

⁵⁶ Bundesamt für Statistik (2010b): BFS Aktuell, 02 Raum und Umwelt, Landschaft Schweiz im Wandel, Siedlungswachstum in der Schweiz, Neuchâtel, Oktober 2010.

des Siedlungswachstums lässt sich in allen 16 Kantonen beobachten, mit Ausnahme des Kantons Zürich, wo der Zuwachs mit 8,9% bzw. 8,6% nahezu gleich geblieben ist.

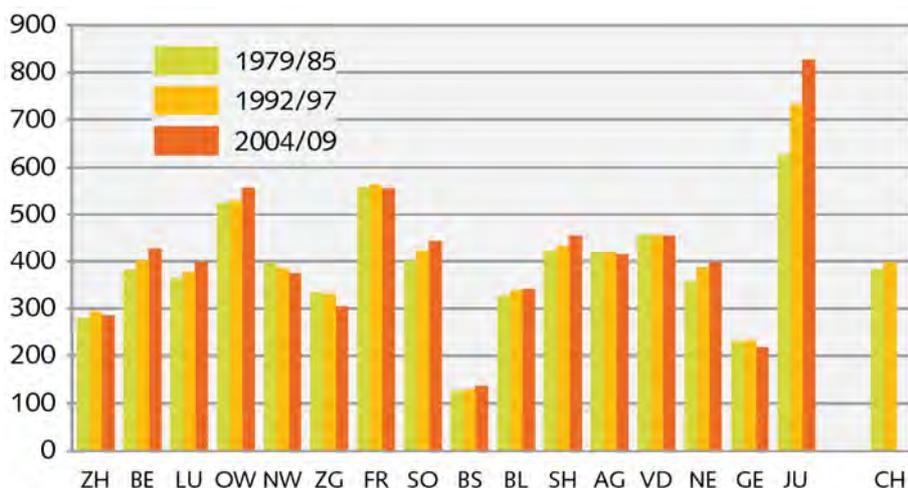
Abbildung 5-3: Entwicklung der Siedlungsflächen 1982 – 2006



Quelle: Arealstatistiken 1979/85, 1992/97 und 2004/2009, BFS (2010)

In den 24 Jahren zwischen 1982 und 2006 hat die Bevölkerung der Schweiz um rund 1,1 Millionen Personen (17,1%) zugenommen. Dass eine solche Zunahme nicht ohne entsprechendes Siedlungswachstum einher gehen kann, ist einleuchtend. Als Indikator für eine nachhaltige Siedlungsentwicklung wählte der Bundesrat deshalb die Siedlungsfläche pro Einwohner, welche 1995 gesamtschweizerisch bei 397 m² lag und bei 400 m² stabilisiert werden sollte. In den 16 Kantonen ist diese inzwischen um weitere 4,6 m² angestiegen, was gegenüber dem Anstieg um 13,9 m² in der Vorperiode eine Abschwächung bedeutet, aber immer noch nicht der Zielsetzung des Bundesrates entspricht.

Abbildung 5-4: Siedlungsfläche pro Einwohner nach Kantonen (m²), 1982 – 2006



Quelle: Arealstatistiken / ESPOP, BFS (2010)

Tatsächlich zeigen sich regional auch gegenläufige Tendenzen. So hat die Siedlungsfläche pro Einwohner in den Kantonen NW, ZG, AG, VD und GE in beiden Zeiträumen, in den Kantonen ZH und FR zumindest in der Periode 1994 – 2006 abgenommen. In den Kantonen FR, AG und VD ist dies aber zur Hauptsache auf den Rückgang der Abbau-, Deponie- und Baustellenareale zurückzuführen.

5.1 Bevölkerung

Am 1. Juli 2010 hat das Bundesamt für Statistik (BFS) neue Szenarien der Bevölkerungsentwicklung⁵⁷ in der Schweiz für die Jahre 2010 – 2060 publiziert.⁵⁸ Gemäss dem Referenzszenario der neuen Reihe von Szenarien wird die Bevölkerung der Schweiz in den kommenden Jahrzehnten noch stärker zunehmen als bisher prognostiziert (Abbildung 5-5). Die Zahl der Personen mit ständigem Aufenthalt in der Schweiz wird von 7,8 Millionen Ende 2009 auf 9 Millionen im Jahr 2060 ansteigen. Im «hohen» Szenario, wo im Vergleich mit dem Referenzszenario ein doppelt so hoher Wanderungssaldo, eine zunehmende Geburtenhäufigkeit und eine stärker ansteigende Lebenserwartung angenommen werden, wird sich das Bevölkerungswachstum während des gesamten Zeitraums nur leicht abschwächen. Demnach wird die Bevölkerung bis im Jahr 2060 auf 11,3 Millionen ansteigen. Im «tiefen» Szenario, bei dem der Wanderungssaldo ab 2030 gleich Null ist, führt ein Sterbeüberschuss ab 2019 dazu, dass die Bevölkerungszahl ab 2021 abnimmt. Die Zahl der Personen mit ständigem Aufenthalt in der Schweiz wird somit bis im Jahr 2060 auf 6,8 Millionen sinken.

Die nachfolgend dokumentierten Arbeiten basieren bewusst noch nicht auf diesen neuen Szenarien der Bevölkerungsentwicklung sondern auf den älteren Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 2005-2050 mit Basisjahr 2005.⁵⁹ Dies hat im wesentlichen folgende zwei Gründe: Erstens waren bei Beginn der Arbeiten die neuen Szenarien noch nicht verfügbar und – viel wichtiger – zweitens wurde im Interesse der Vergleichbarkeit mit zahlreichen früheren Arbeiten in Zusammenhang mit den grossen Infrastrukturprogrammen bewusst auf eine Übernahme der neuen Szenarien

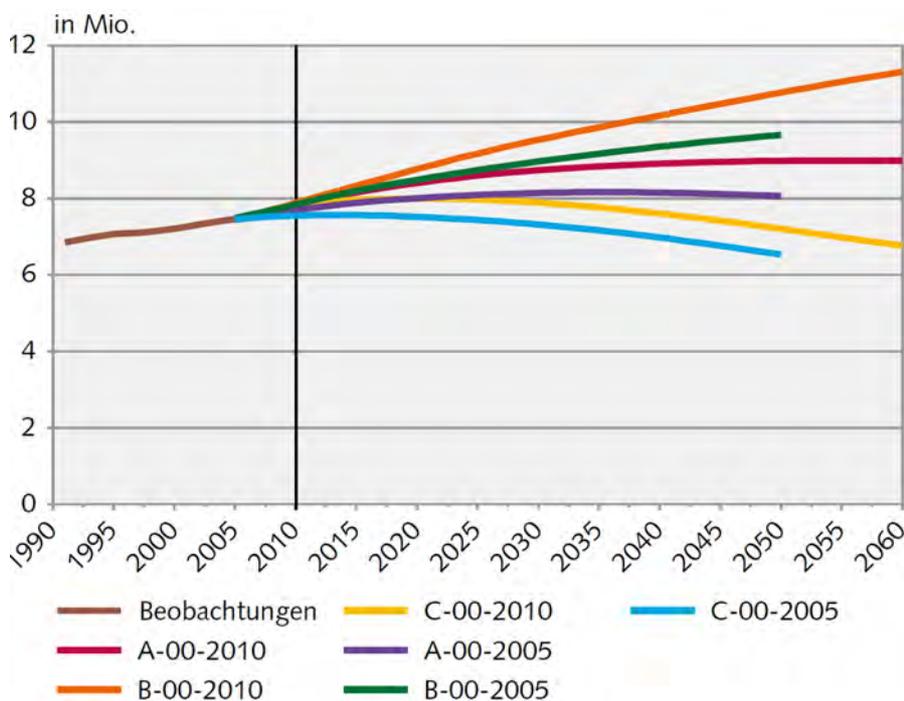
⁵⁷ Die Bevölkerungsszenarien beziehen sich auf die ständige Wohnbevölkerung.

⁵⁸ Bundesamt für Statistik (2010): Szenarien der Bevölkerungsentwicklung in der Schweiz 2010-2060, Neuchâtel.

⁵⁹ Bundesamt für Statistik (2006): Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 2005-2050, Neuchâtel.

rien vorerst verzichtet.⁶⁰ Der Einfluss der neuen, deutlich höheren Szenarien der Bevölkerungsentwicklung soll aber in der nächsten Projektphase näher untersucht werden.

Abbildung 5-5: Vergleich zwischen den Grundszenarien von 2005 und von 2010



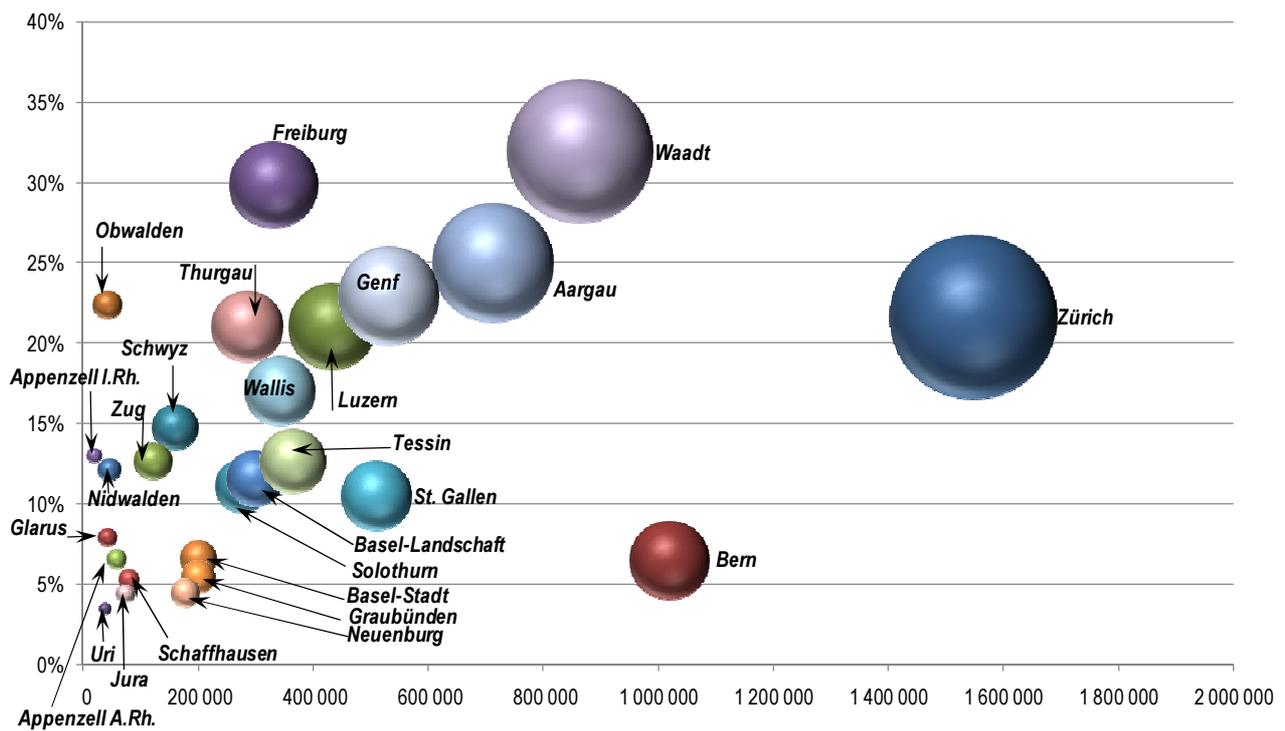
Quelle: BFS (2010)

Die auf den aktuellen Szenarien aufbauenden kantonalen Prognosen⁶¹ gehen davon aus, dass vor allem die Metropolitanregionen Zürich und Genf-Lausanne, aber auch Basel deutlich stärker wachsen werden als bisher angenommen. Es wird in diesen Regionen sogar ein stärkeres Wachstum angenommen, als in den letzten 25 Jahren zu verzeichnen war (vergleiche Abbildung 4-3 und Abbildung 5-6).

⁶⁰ z.B. ZEB, PEB, Programm Agglomerationsverkehr sowie FABI

⁶¹ Bundesamt für Statistik (2011): Szenarien des BFS und Szenarien der Kantone, Neuchâtel, 29.03.2011.

Abbildung 5-6: Ständige Wohnbevölkerung (Total) nach Kantonen, 2030 (x-Achse), Zunahme 2005 – 2030 in % (y-Achse) und Zunahme 2005 – 2030 absolut (Kreisflächen)



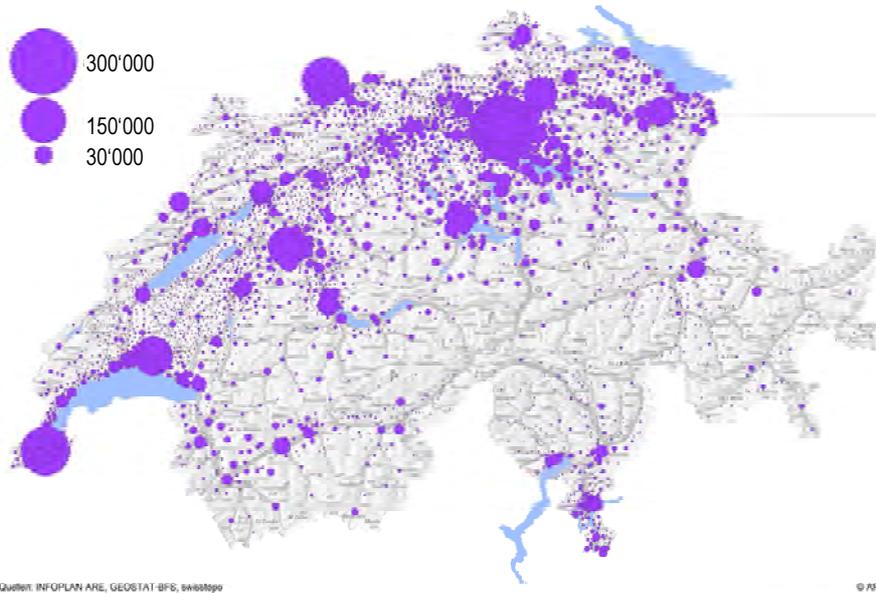
Quelle: BFS / Abbildung: ARE

5.1.1 Referenzzustand

Bei der Variante „Referenzzustand“ werden die Vorgaben des BFS bezüglich der kantonalen bzw. gemeindetypenspezifischen Bevölkerungsentwicklung eingehalten.⁶² Die anderen drei Varianten orientieren sich ausschliesslich am gesamtschweizerischen Bevölkerungsszenario des BFS. Die Entwicklung auf kantonaler Ebene und auf Ebene Gemeindetyp ergibt sich als Resultat der kleinräumigen Verteilung der Bevölkerung in den einzelnen Varianten.

⁶² Gemäss BFS-Szenario A-00-2005 (also mittleres Szenario 2005-2050)

Abbildung 5-7: Anzahl Einwohner pro Gemeinde, 2005

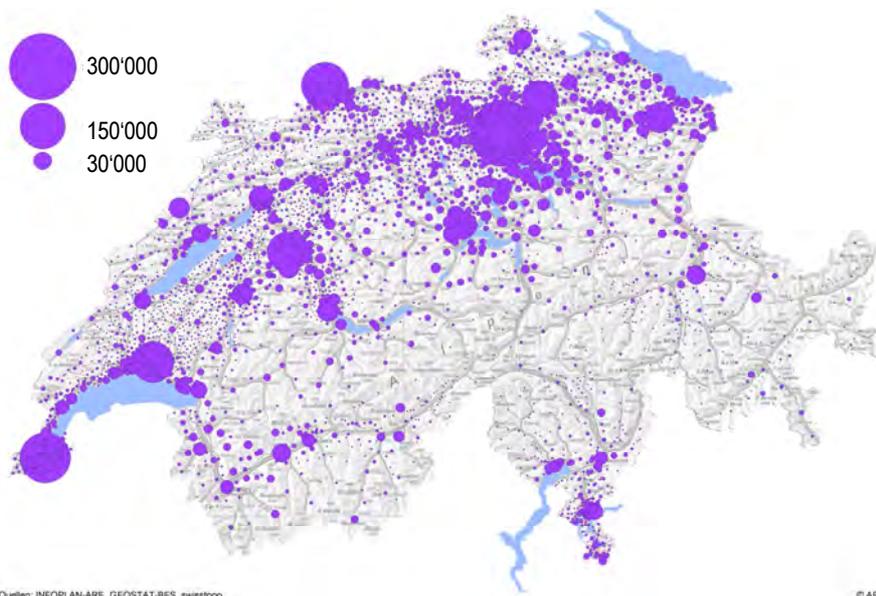


Quellen: INFOPLAN-ARE, GEOSTAT-BFS, swisstopo

© ARE

Quelle: ARE/Fahrländer (2011) / Abbildung: ARE

Abbildung 5-8: Anzahl Einwohner pro Gemeinde, Jahr 2030 Variante «Referenzzustand»



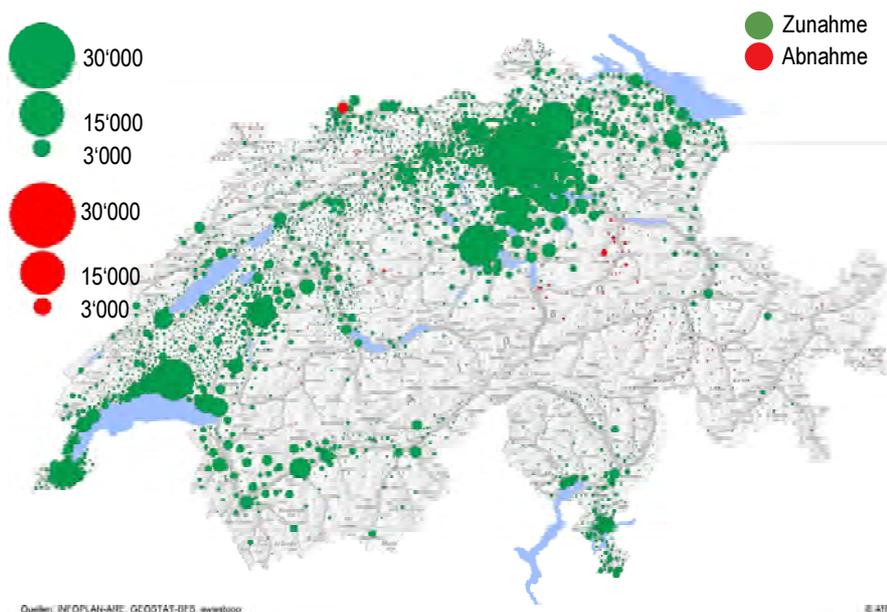
Quellen: INFOPLAN-ARE, GEOSTAT-BFS, swisstopo

© ARE

Quelle: ARE/Fahrländer (2011) / Abbildung: ARE

Die Anzahl Einwohner konzentriert sich bereits heute im Mittelland und hier vorab in den Metropolitanregionen Zürich, Genf-Lausanne und Basel, sowie in Bern (Abbildung 5-7). Diese Grundstruktur der räumlichen Verteilung der Siedlungen wird sich auch in den nächsten Jahren und Jahrzehnten nicht grundsätzlich ändern (Abbildung 5-8).

Abbildung 5-9: Zunahme Einwohner pro Gemeinde, Jahr 2005 – 2030 Variante «Referenzzustand»



Quelle: ARE/Fahrländer (2011) / Abbildung: ARE

Die Variante «Referenzzustand» geht vielmehr davon aus, dass genau diese Gebiete, welche bereits heute eine grosse Einwohnerzahl aufweisen und in den letzten Jahren weiter gewachsen sind, auch bis ins Jahr 2030 die grösste Zunahme der Bevölkerung zu erwarten haben (Abbildung 5-9).

Im Gegensatz zu den verschiedenen nachfolgend beschriebenen Varianten wurden die Resultate des Referenzzustands an den kantonalen Perspektiven des BFS geeicht, sodass die grossräumige Verteilung durch das Szenario «Trend» des BFS vorgegeben wird. Die höchsten (prozentualen) Wachstumsraten sind dementsprechend in den Kantonen Fribourg und Appenzell Innerrhoden sowie in der Innerschweiz zu beobachten. Aber auch der Kanton Thurgau, der Raum Zürich-Aargau und die restliche Westschweiz – mit Ausnahme des Kantons Jura – weisen überdurchschnittliche Wachstumsraten auf. Demgegenüber ist in den Kantonen Glarus, Uri und Basel-Stadt in dieser Variante mit sinkenden Bevölkerungszahlen zu rechnen.

Deutlich wird auch der Einfluss der Erreichbarkeit im Modell: Gemeinden mit überdurchschnittlichem Bevölkerungswachstum sind entlang der Hauptverkehrsachsen konzentriert. Gut zu sehen ist dies im Korridor Bern-Thun entlang der A6 und zwischen Olten und Luzern entlang der A2.

5.1.2 Variante «Urbane Verdichtung»

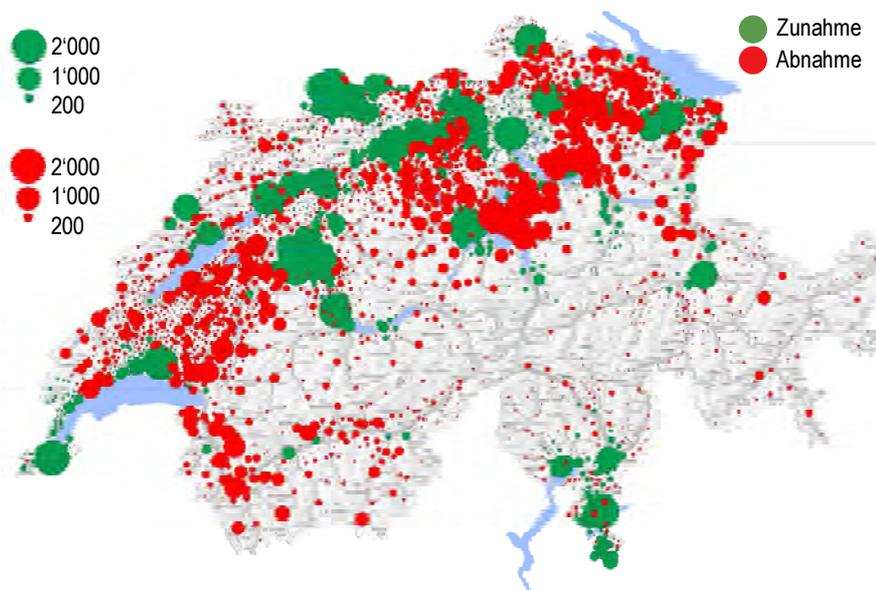
Bei der Variante «Urbane Verdichtung» handelt es sich um eine Variante, die auf dem Raumkonzept Schweiz basiert. Sie stützt sich auf folgende Aussagen aus dem Raumkonzept Schweiz:

«Die Siedlungsentwicklung innerhalb der Agglomerationen soll in erster Linie auf den urbanen Verdichtungsraum gelenkt werden.»

«Die an die urbanen Verdichtungsräume angrenzenden Siedlungsräume innerhalb und unmittelbar ausserhalb der Agglomerationen (periurbane Siedlungsräume) sind städtebaulich aufzuwerten und die Entwicklung der Siedlungen ist zu begrenzen.»

Dementsprechend wurde für die Berechnung der räumlichen Verteilung der Bevölkerung in dieser Variante das Bevölkerungswachstum in den urbanen Räumen erhöht, d.h. für die Gross- und Mittelzentren sowie deren Agglomerationen.

Abbildung 5-10: Unterschiedliche Zunahme Einwohner pro Gemeinde, Jahr 2005 – 2030 Variante «Urbane Verdichtung» gegenüber Variante «Referenzzustand»



Quellen: INFOPLAN-ARE, swisstopo, Fahrländer Partner 2010

ARE

Quelle: ARE/Fahrländer (2011) / Abbildung: ARE

Die Variante führt vor allem in den Kantonen Basel-Landschaft, Solothurn und Tessin zu deutlich höheren Wachstumsraten als das Referenzszenario. Demgegenüber wachsen die Kantone in der Innerschweiz, der Ostschweiz und in der Romandie weniger stark als vom BFS prognostiziert. Im Vergleich zum Referenzzustand wächst die Einwohnerzahl in den Gross- und Mittelzentren sowie deren Agglomerationen stärker, während auf Grund der Eichung an der gesamtschweizerischen Bevölkerung die Entwicklung in den anderen Gemeinden gedämpft wird (Abbildung 5-13).

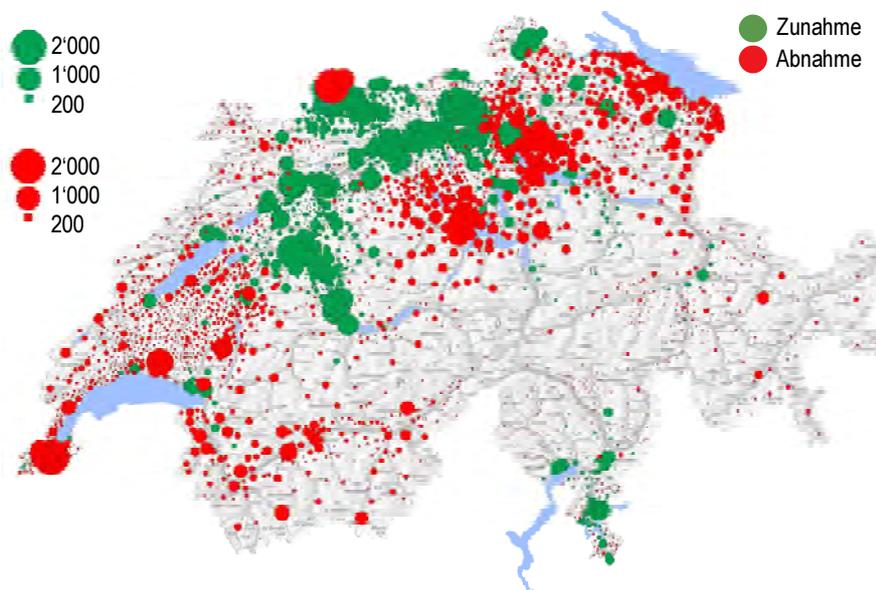
5.1.3 Variante «Verkehrerschliessung»

Bei der Variante «Verkehrerschliessung» handelt es sich um eine Variante, die ebenfalls auf dem Raumkonzept Schweiz basiert. Sie stützt sich auf folgende Aussagen aus dem Raumkonzept Schweiz:

«Die Siedlungsentwicklung ist auf die Kapazitäten des bestehenden Verkehrsnetzes abzustimmen. Die bauliche Dichte und die Nutzung der Bauzonen werden in Abhängigkeit von der Qualität der Erschliessung mit öffentlichen Verkehrsmitteln und dem Langsamverkehr festgelegt.»

Für diese Variante wurde das Bevölkerungswachstum für jene Gemeinden erhöht, von denen aus das nächstgelegene Grosszentrum mit dem OeV in maximal 60 Minuten bzw. das nächstgelegene Mittelzentrum in maximal 30 Minuten erreichbar sind. Gemeinden, die beide Bedingungen erfüllen, werden doppelt berücksichtigt.

Abbildung 5-11: Unterschiedliche Zunahme Einwohner pro Gemeinde, Jahr 2005 – 2030 Variante «Verkehrerschliessung» gegenüber Variante «Referenzzustand»



Quellen: INFOPLAN ARE, swisstopo, Fahrländer Partner 2010

© ARE

Quelle: ARE/Fahrländer (2011) / Abbildung: ARE

Auf kantonaler Ebene sind es erneut die Kantone Basel-Landschaft und Solothurn, aber auch der Kanton Aargau, in denen gegenüber dem Referenzszenario eine Zunahme des Bevölkerungswachstums resultiert. Der Rückgang der Bevölkerungsentwicklung in der Innerschweiz, der Ostschweiz und in der Romandie ist dagegen weniger ausgeprägt als in der Variante «Urbane Verdichtung».

Anders als bei der Variante «Urbane Verdichtung» sind die Abweichungen zum Referenzzustand in Variante «Verkehrerschliessung» deutlich geringer. Auffallend ist das schwächere Wachstum in den Grosszentren und den Nebenzentren der Grosszentren, während in den Mittelzentren und deren Agglomerationen ein leicht höheres Wachstum resultiert. Zudem resultiert in den periurbanen Gemeinden ein erheblich stärkeres Wachstum als in der Variante «Urbane Verdichtung» (Abbildung 5-13).

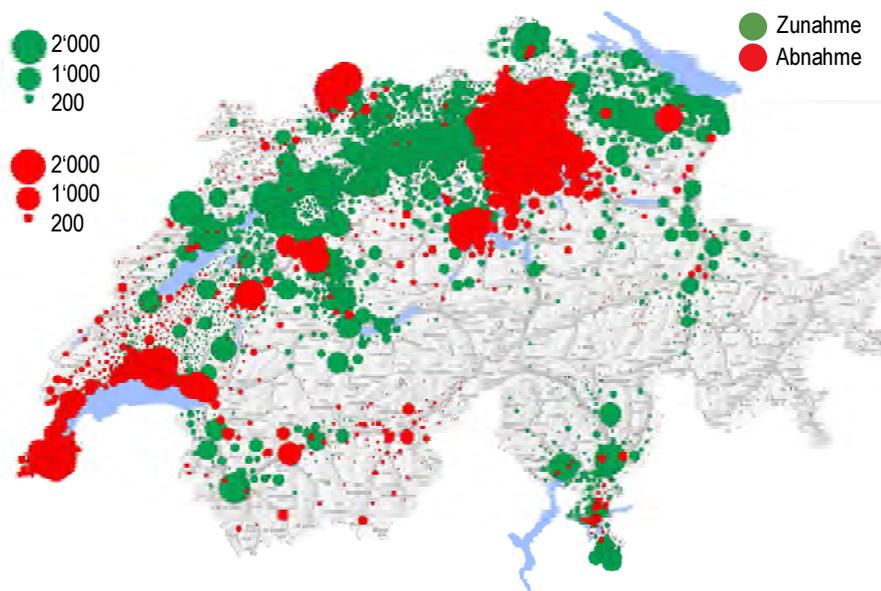
In dieser Variante sind die Auswirkungen in jenen Gemeinden am grössten, die sowohl bezüglich der Grosszentren als auch der Mittelzentren eine entsprechende Verkehrerschliessung aufweisen, da sich in diesen der variantenspezifische Zuschlag kumuliert. Die Abhängigkeit von der Fahrzeit zum nächsten Mittelzentrum bevorzugt zudem Kantone mit einer hohen Dichte an Mittelzentren bzw. mit einem hohen Anteil an Gemeinden in deren Agglomerationen.

5.1.4 Variante «Entwicklung in der Fläche»

Die Variante «Entwicklung in der Fläche» stützt sich nicht auf das Raumkonzept Schweiz. Es handelt sich insofern um eine Extremvariante, als dass versucht wird, eine verstärkte Zersiedelung in der Fläche zu modellieren. Dies bedeutet auch, dass vor allem ländliche Gebiete stärker wachsen, als dies im Referenzzustand der Fall ist.

Um dies zu erreichen, wird das Wachstum in Gemeinden erhöht, in denen der Preis für ein durchschnittliches Einfamilienhaus (Neubau) zwischen CHF 500'000.- und CHF 900'000.- liegt. Dadurch werden einerseits viele Gemeinden in urbanen Grossräumen ausgeschlossen, da dort das Preisniveau höher liegt, andererseits wird verhindert, dass auch Gemeinden in der Peripherie – Jura, Berggebiete – überdurchschnittlich wachsen, da dort das Preisniveau in der Regel tiefer liegt als die Untergrenze. Gleichzeitig handelt es sich bei dieser Variante in gewisser Weise auch um eine MIV-Variante, weshalb als weitere Einschränkung nur Gemeinden berücksichtigt wurden, von denen aus das nächstgelegene Mittelzentrum mit dem MIV in maximal 30 Fahrminuten erreichbar ist.

Abbildung 5-12: Unterschiedliche Zunahme Einwohner pro Gemeinde, Jahr 2005 – 2030 Variante «Entwicklung in der Fläche» gegenüber Variante «Referenzzustand»



Quellen: INFOPLAN-ARE, swisstopo, Fahrländer Partner 2010

© ARE

Quelle: ARE/Fahrländer (2011) / Abbildung: ARE

Während in den grossstädtisch geprägten Kantonen Zürich, Genf und Basel, aber auch im Kanton Waadt und in Teilen der Innerschweiz ein teilweise starker Rückgang des Bevölkerungswachstums resultiert, ergibt sich für die ländlich geprägten Kantone im Mittelland, in der Ostschweiz und in der Romandie eine Zunahme des Wachstums.

Auf Ebene Gemeindetyp zeigen die Resultate die gewünschte räumliche Verteilung: In den Grosszentren und deren Agglomerationen fällt das Bevölkerungswachstum erheblich schwächer aus als im Referenzzustand. Die Verschiebung erfolgt hauptsächlich in die peripheren Gemeinden, wobei insbesondere in den Kleinzentren sowie in den periurbanen Gemeinden ein deutlicher Zuwachs resultiert (Abbildung 5-13).

Die Vorgaben dieser Variante betreffen hauptsächlich Gemeinden abseits der Zentren, da in der Nähe der Zentren die Immobilienpreise typischerweise über der Obergrenze von CHF 900'000.- liegen. Dies betrifft insbesondere die Agglomeration Zürich, den Kanton Zug sowie den Genferseebogen. Gleichzeitig wird in diesen Regionen gemäss Referenzzustand ein überdurchschnittliches Bevölkerungswachstum erwartet, so dass sich die Vorgaben dieser Variante in den betroffenen Gemeinden, in denen gemäss Referenzzustand von einem unterdurchschnittlichen Wachstum auszugehen ist, entsprechen stark auswirken.

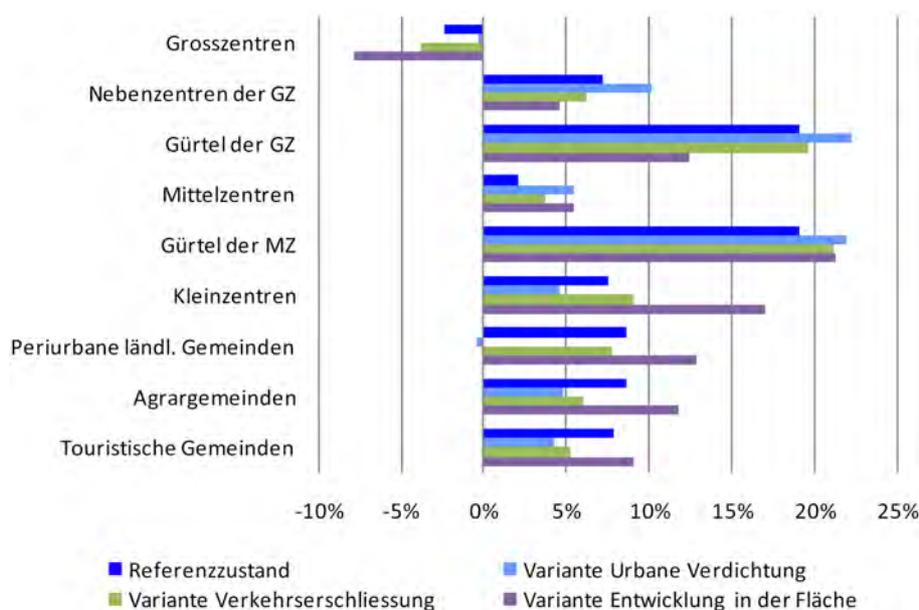
5.1.5 Zusammenfassende Darstellung der Varianten

Das Ziel der unterschiedlichen Varianten war es, eine Varianz in der kleinräumigen Entwicklung zu erreichen, wobei einerseits – im Fall der beiden Varianten «Urbane Verdichtung» und «Verkehrerschliessung» – zwei gemäss Raumkonzept Schweiz wünschbare Varianten sowie eine – aus raumplanerischer Sicht – nicht wünschbare Extrem-Variante («Entwicklung in der Fläche») berechnet wurden.

Die Resultate der einzelnen Varianten lassen sich mit jenen des Referenzzustandes vergleichen, das bezüglich der Bevölkerungsentwicklung sowohl auf kantonaler Ebene als auch auf Ebene Gemeindetyp dem zu Grunde liegenden mittleren Bevölkerungsszenario des BFS entspricht.

Die Resultate auf Ebene Gemeindetyp zeigen, dass die verschiedenen Varianten die gewünschte Varianz bezüglich der kleinräumigen Entwicklung aufweisen (Abbildung 5-13). Einzig die Gemeinden des Typs «Gürtel der Mittelzentren» entwickeln sich in allen Varianten mehr oder weniger gleich.

Abbildung 5-13: Bevölkerungswachstum 2005-2030 nach Varianten und Gemeindetyp



Quelle: ARE/Fahrländer (2011)

5.2 Erwerbstätige

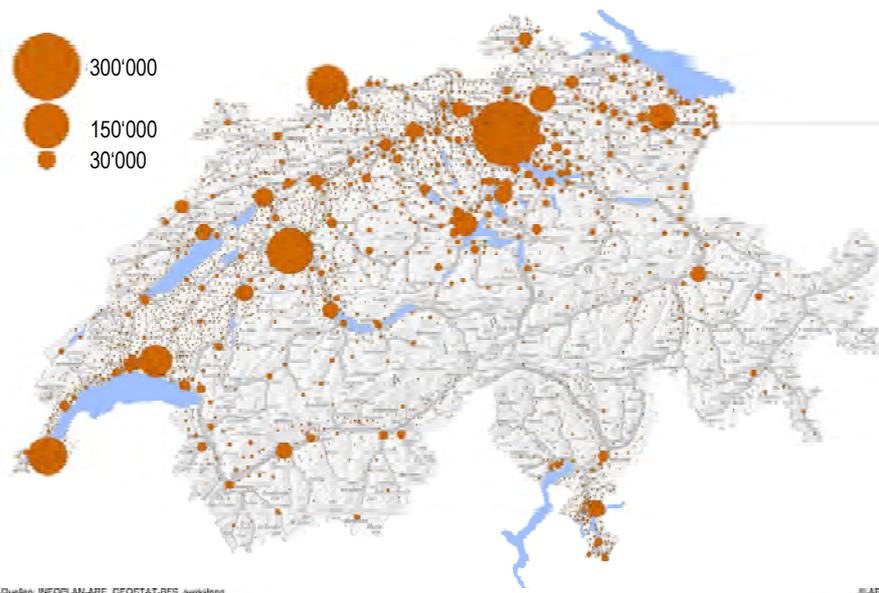
Die räumliche Verteilung der Erwerbstätigen ist wie in Kapitel 4.2 bereits erwähnt sehr stark gekoppelt an die Struktur der Einwohnerverteilung, sodass auf eine gesonderte Darstellung auch für die Varianten der künftigen Entwicklung verzichtet wird.

5.3 Beschäftigte

Betreffend der Entwicklung der Beschäftigten wurde für die Verkehrsmodellierung für alle drei Varianten der Siedlungsentwicklung im Wesentlichen dieselbe Entwicklung zugrunde gelegt. Aus diesem Grund wird nachfolgend lediglich die Entwicklung der Beschäftigten für die Variante «Referenzzustand» dargestellt.

Die Anzahl der Beschäftigten konzentriert sich bereits heute im Mittelland und hier sehr stark auf die Kernstädte der Metropolitanregionen Zürich, Genf-Lausanne und Basel, sowie in Bern (Abbildung 5-14). In der Variante «Referenzzustand» wird davon ausgegangen, dass diese Grundstruktur der räumlichen Verteilung der Beschäftigten sich auch in den nächsten Jahren und Jahrzehnten nicht grundsätzlich ändern wird (Abbildung 5-15).⁶³

Abbildung 5-14: Anzahl Beschäftigte pro Gemeinde, 2005



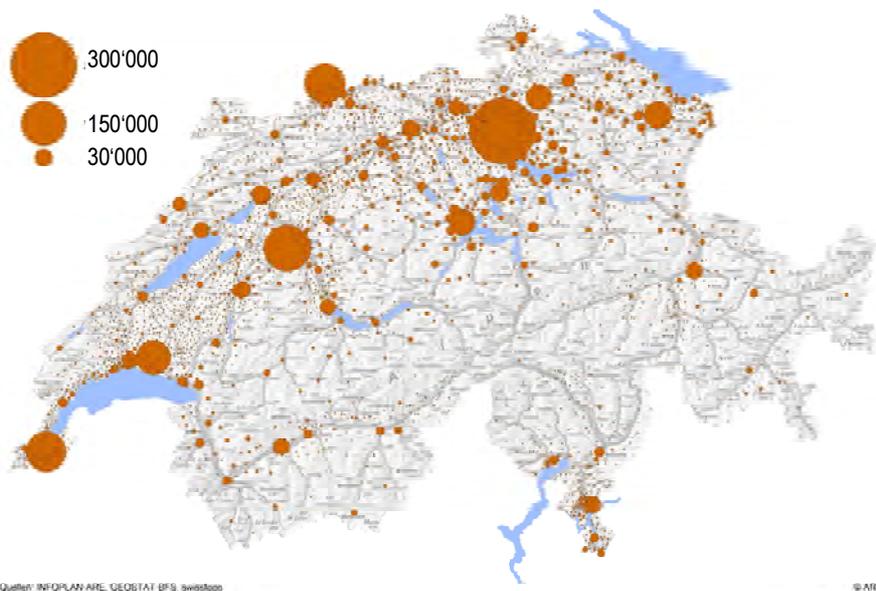
Quellen: INFOPLAN-ARE, GEOSTAT-BFS, swissstopa

©-ARE

Quelle: ARE/Fahrländer (2011) / Abbildung: ARE

⁶³ Diese Annahme basiert auf den Erfahrungen der letzten Jahre und Jahrzehnte. In dieser Zeit hat sich die Struktur der Arbeitsplätze sehr wohl stark verändert, indem vorab an zentralen Lagen in den Kernstädten vielerorts die Arbeitsplätze in der Industrie stark zurückgegangen oder gar ganz verschwunden sind. Die Arbeitsplatzverteilung hat sich aber in dieser Zeit trotzdem nur unwesentlich verändert, denn in diesen Gebieten konnte ein Zuwachs von Arbeitsplätzen im Dienstleistungssektor festgestellt werden, sodass die grossen Arbeitsplatzgebiete weiterhin in den Kernstädten liegen. In Zukunft stellt sich die Frage, ob nach der Tertialisierung der Kernstädte sich diese Entwicklung nicht weiter in die Agglomeration hinaus entwickeln wird und ob nicht – beispielsweise infolge der eingeschränkten Erreichbarkeit der Kernstädte – die Arbeitsplatzentwicklung verstärkt in den Agglomerationsgürteln stattfinden wird.

Abbildung 5-15: Anzahl Beschäftigte pro Gemeinde, Jahr 2030 Variante «Referenzzustand»



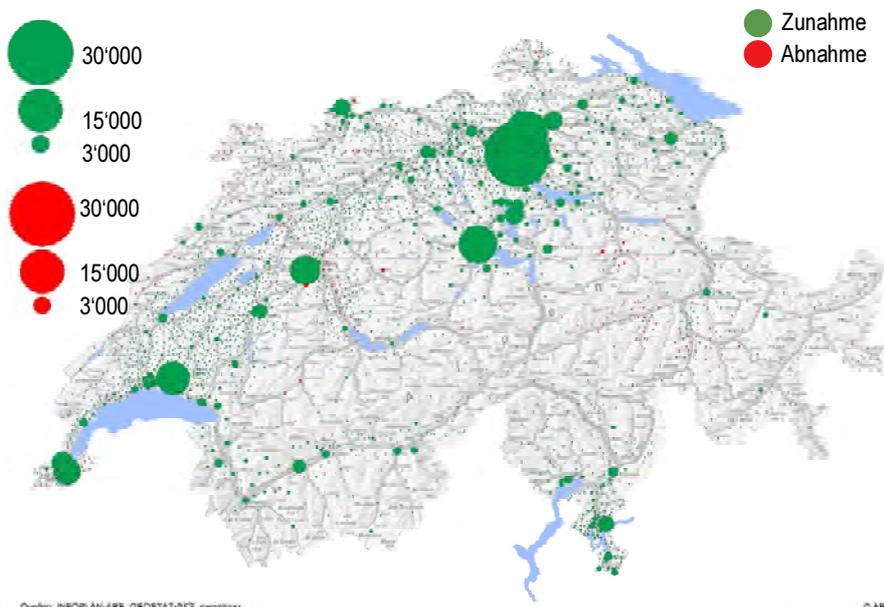
Quellen: INFOPLAN/ARE, GEOSTAT/BFS, swisslion

© ARE

Quelle: ARE/Fahrländer (2011) / Abbildung: ARE

Die Szenarien gehen also davon aus, dass genau diese Gebiete, welche bereits heute eine grosse Konzentration von Beschäftigten aufweisen und in den letzten Jahren weiter gewachsen sind, auch bis ins Jahr 2030 die grösste Zunahme der Anzahl Beschäftigten zu erwarten haben (Abbildung 5-16).

Abbildung 5-16: Zunahme Beschäftigte pro Gemeinde, Jahr 2005 – 2030 Variante «Referenzzustand»



Quellen: INFOPLAN/ARE, GEOSTAT/BFS, swisslion

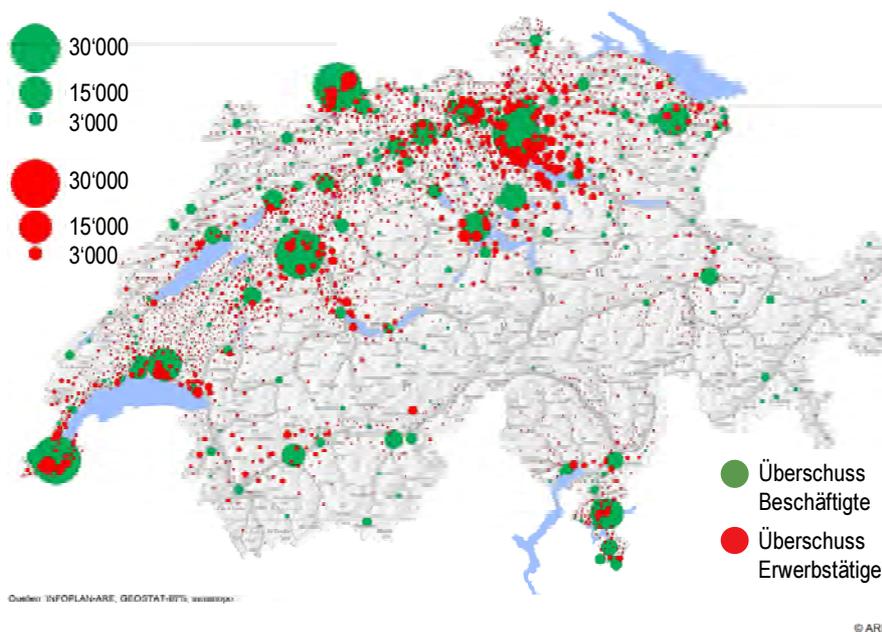
© ARE

Quelle: ARE/Fahrländer (2011) / Abbildung: ARE

5.4 Pendler

Für die Pendler existieren keine eigentlichen Szenarien. Aus den Datengrundlagen der Entwicklung der Beschäftigten (Kapitel 5.3) und der Erwerbstätigen (Kapitel 5.2) lässt sich aber deren Differenz aufzeigen (Abbildung 5-17). Die Differenz zwischen Beschäftigten und Erwerbstätigen kann als Mass für die Entwicklung der Pendler herangezogen werden, da die zentral gelegenen Arbeitsplätze durch Erwerbstätige aus den Umlandgemeinden besetzt werden. Nimmt die Differenz zwischen Beschäftigten und Erwerbstätigen zu, kann davon ausgegangen werden, dass auch die Anzahl der die Gemeindegrenzen überschreitenden Pendler zunehmen wird.

Abbildung 5-17: Differenz zwischen Beschäftigten und Erwerbstätigen pro Gemeinde, Jahr 2005 – 2030 Variante «Referenzzustand»



Quelle: ARE/Fahrländer (2011) / Abbildung: ARE

Die grössten Zunahmen der Unterschiede zwischen Beschäftigten und Erwerbstätigen ergeben sich erwartungsgemäss in den Metropolitanregionen. Es ist demnach davon auszugehen, dass die Pendlerströme in die Zentren der Zürich, Genf-Lausanne und Basel, aber auch Bern weiterhin stark zunehmen werden. Ähnlich ist die Situation im Freizeitverkehr. Dieser findet vor allem in Kernstädten und Agglomerationen, in geringerem Umfang aber auch im ländlichen Raum statt. Gemäss Prognosen zum Personenverkehr wird der Freizeitverkehr auch zukünftig weiter wachsen.

5.5 Verkehrssystem

5.5.1 Verkehrssystem für die Abbildung der Varianten der Siedlungsentwicklung

Um den Einfluss unterschiedlicher Varianten der Siedlungsentwicklung bzw. -struktur auf die Verkehrsentwicklung abzubilden, wurde – im Interesse der Vergleichbarkeit – für alle Varianten dasselbe künftige Verkehrsnetz und -angebot zugrundegelegt.⁶⁴ Die entsprechenden Ergebnisse sind dokumentiert in Kapitel 5.6.2.

5.5.2 Verkehrssystem für die ÖV-Angebots-Varianten

In einem anderen Arbeitsschritt wurden vier Varianten von Angebotsmassnahmen im öffentlichen Verkehr betrachtet. Für die Abbildung der Effekte dieser Angebotsstrategien wurde für alle Varianten dieselbe Siedlungsentwicklung bzw. -struktur zugrunde gelegt (Referenzzustand gemäss Kapitel 5.1.1). Dabei lag das Ziel der Untersuchung bei der Abbildung von groben strategischen Stossrichtungen und nicht auf der Abbildung von konkreten Infrastrukturvarianten oder genau definierten Angebotskonzepten. Die entsprechenden Ergebnisse sind dokumentiert in Kapitel 5.6.3.

Die vier Angebotsvarianten wurden wie folgt grob formuliert:⁶⁵

- *Angebotsvariante 1 (Schnellbahn Zürich-Bern)*: Reisezeitverkürzung zwischen Zürich und Bern auf 28 Minuten für die ohne Zwischenhalt geführten Fernzüge durch eine neue Trasse von Zürich nach Bern. Die Züge Basel-Zürich werden jurasüdseitig ebenfalls über diese neue Trasse geführt. Das restliche Angebot bleibt konstant.
- *Angebotsvariante 2 (Beschleunigung Fernverkehr)*: Reisezeitverkürzungen im Fernverkehr in mehreren Korridoren um rund 20% durch mehrere Massnahmen: die Realisierung von verschiedenen geplanten Tunnelprojekten sowie nicht näher definierte Projekte mit einem Fokus auf Fahrzeitverkürzungen.
- *Angebotsvariante 3 (Kapazität Fernverkehr)*: Halbierung der Takte im Fernverkehr.
- *Angebotsvariante 4 (Kapazitäten im Regionalverkehr, verbesserte Zugangszeiten)*: Halbierung der Takte im S-Bahn- und Regionalverkehr auf der Schiene; Verringerung der Zugangszeiten zu den Bahnhöfen durch Massnahmen auf dem untergeordneten ÖV-Netz um 25%. Zusätzlich wurde aus dieser vierten Angebotsvariante „Zugangszeiten/Regionalverkehr“ eine fünfte Variante ohne Veränderung der Zugangszeiten, d.h. nur mit Taktverdichtung im Regionalverkehr, definiert.

5.6 Verkehrsnachfrage

Die Ergebnisse der Berechnungen mit dem Verkehrsmodell werden in den nachfolgenden Unterkapiteln dargestellt. Dabei wird vorgängig die Referenzentwicklung kurz dargestellt (Kapitel 5.6.1), gefolgt von den Ergebnissen der Modellierung der Siedlungsszenarien (Kapitel 5.6.2) sowie der Angebotsstrategien (Kapitel 5.6.3).

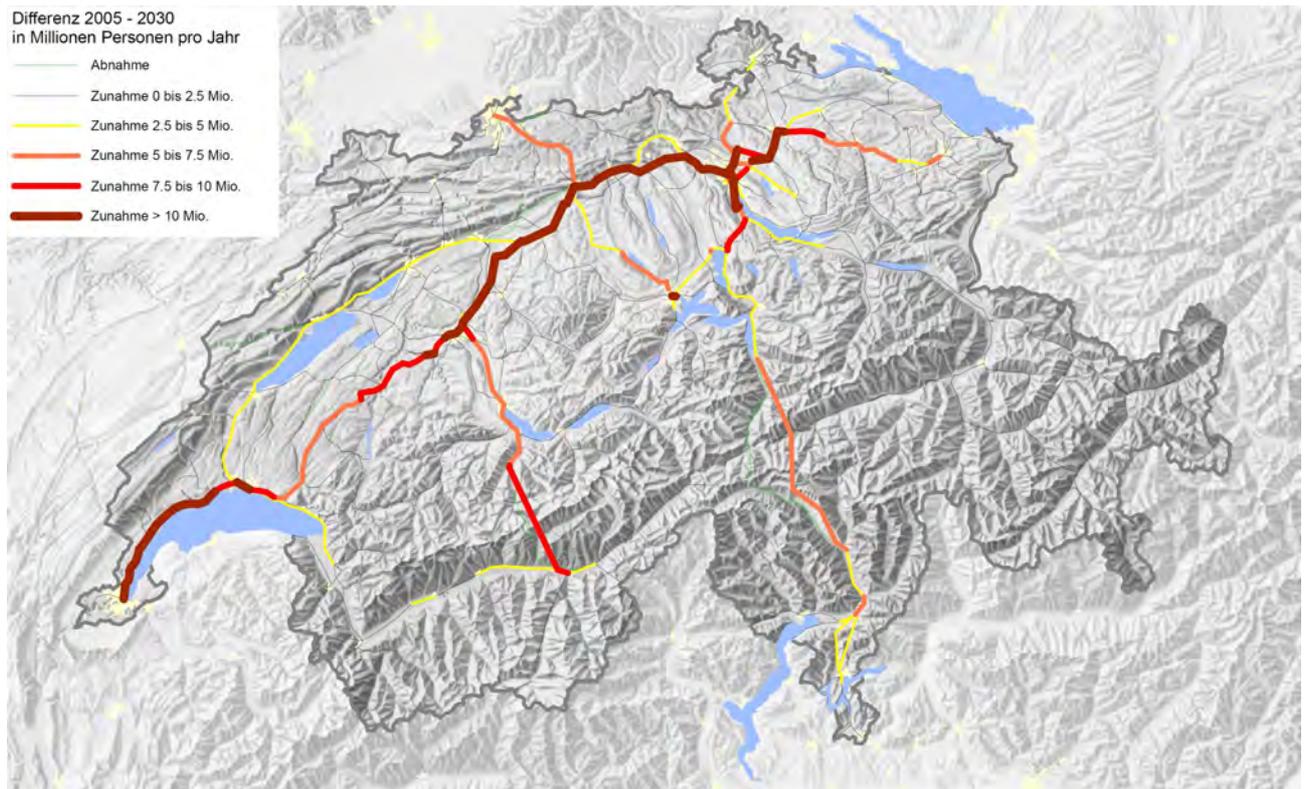
⁶⁴ Es wurde angenommen, dass alle rechtskräftig beschlossenen Infrastrukturausbauten des Bundes realisiert sind, also z.B. auf der Strasse PEB (Modul 1) sowie auf der Schiene NEAT und ZEB.

⁶⁵ Bundesamt für Raumentwicklung (2011), Abstimmung Siedlung und Verkehr: Einfluss der Siedlungsentwicklung und des ÖV-Verkehrsangebots auf die Verkehrsentwicklung, Ittigen.

5.6.1 Referenzentwicklung

Bei der Modellierung der Referenzentwicklung wird im Wesentlichen auf dem bestehenden, etablierten Referenzzustand des VM-UVEK basiert.^{66/67} Die ermittelten Fahrtenmatrizen für das Jahr 2030 wurden auf die Verkehrsnetze umgelegt. Die resultierenden zusätzlichen Netzbelastungen für das Jahr 2030 gegenüber dem Jahr 2005 sind in Abbildung 5-18 und Abbildung 5-19 dargestellt. Aus diesen Abbildungen ist ersichtlich, dass das wesentliche Nachfragewachstum im öffentlichen Verkehr auf den Hauptkorridoren Zürich-Bern, Basel-Bern, Lausanne-Genf, Zürich-Zug-Luzern und Zürich-Winterthur-St. Gallen stattfindet (Abbildung 5-18). Weiter ist zu bemerken, dass die Agglomeration Zürich und der Korridor Zürich-Bern ein überdurchschnittliches Nachfragewachstum zeigen. Ähnlich wie im ÖV wächst auch die MIV-Nachfrage auf den Hauptkorridoren stärker als auf dem übrigen Netz (Abbildung 5-19).

Abbildung 5-18: Perspektiven Personenverkehr 2005 – 2030 Schiene (durchschnittlicher Werktagsverkehr, inkl. ZEB)



Quelle / Source / Fonte : Verkehrsmodellierung VM-UVEK (ARE), INFOPLAN-ARE, BFS-GEOSTAT, swisstopo

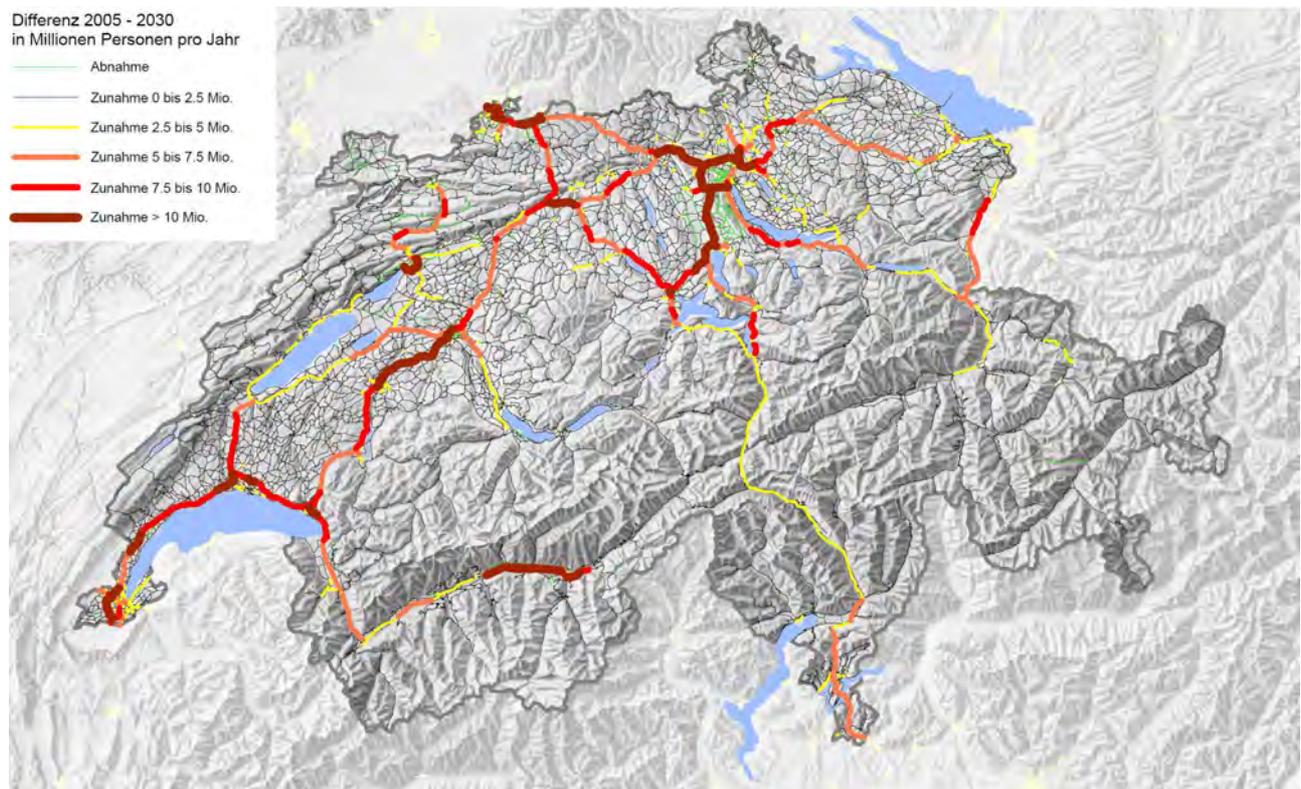
© ARE

Quelle: ARE (2011)

⁶⁶ Bundesamt für Raumentwicklung (2006): Erstellung des nationalen Personenverkehrsmodells für den öffentlichen und privaten Verkehr 2000 – Modellberechnungen, Bern.

⁶⁷ Das detaillierte Vorgehen und die zugehörigen Annahmen sind in folgenden Studien beschrieben: Bundesamt für Raumentwicklung ARE (2010), Nationales Personenverkehrsmodell des UVEK, Basismodell 2005, Ittigen und Bundesamt für Raumentwicklung ARE (2010), Nationales Personenverkehrsmodell des UVEK, Referenzzustand 2030, Ittigen..

Abbildung 5-19: Perspektiven Personenverkehr 2005 – 2030 Strasse (durchschnittlicher Werktagsverkehr, inkl. Netzfertigstellung Nationalstrassen)



Quelle / Source / Fonte : Verkehrsmodellierung VM-UVEK (ARE), INFOPLAN-ARE, BFS-GEOSTAT, swisstopo

© ARE

Quelle: ARE (2011)

5.6.2 Einfluss von Siedlungsszenarien

Die aufbereiteten Varianten der Siedlungsentwicklung (Kapitel 5.1 bis 5.3)⁶⁸ dienen als Input für die Modellberechnung zur Verkehrsentwicklung. Hierbei wird die Wirkung unterschiedlicher Siedlungsentwicklungen auf die Verkehrsnachfrage untersucht.

⁶⁸ Varianten „Referenz“, „Urbane Verdichtung“, „Verkehrerschliessung“ und „Entwicklung in der Fläche“

Abbildung 5-20: Die Gesamtwirkungen der betrachteten Siedlungsvarianten auf die ÖV- und MIV- Nachfrage

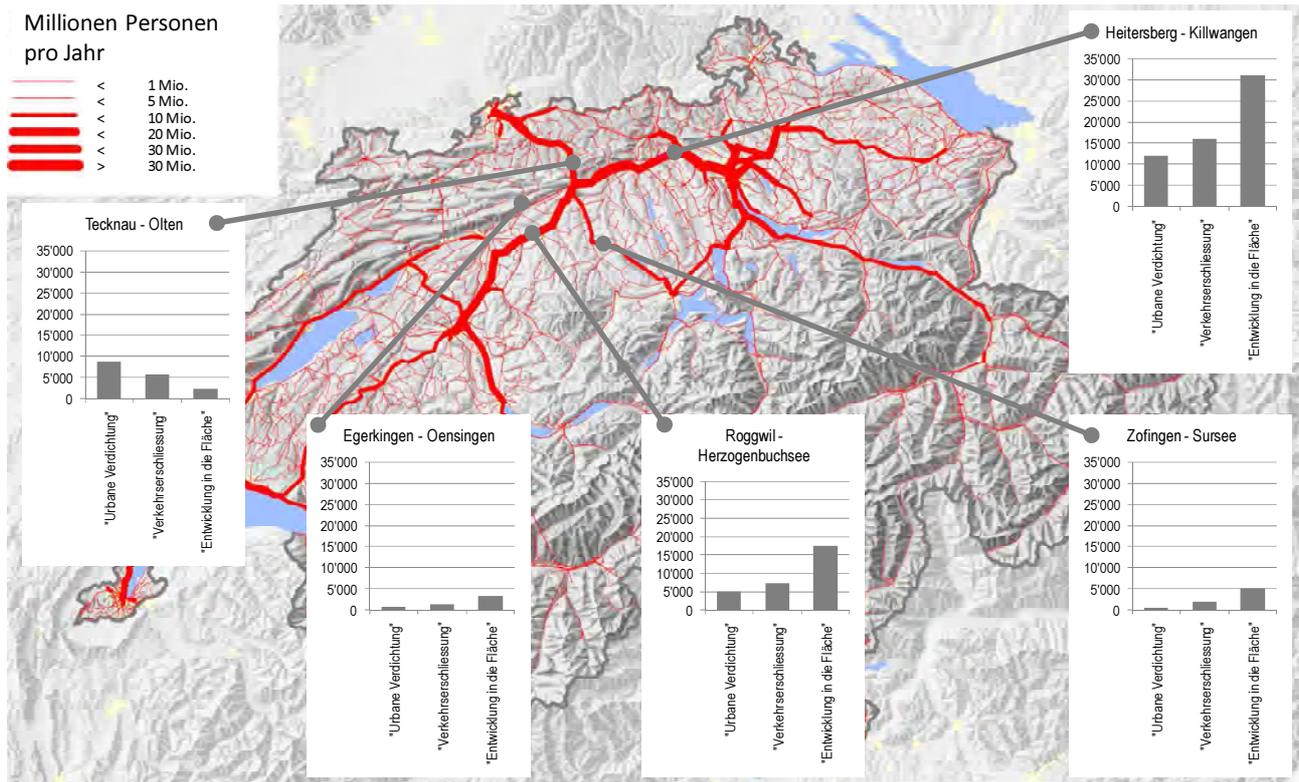
| Siedlungsvariante | | Anzahl Wege [Wege/Tag] [%] | Personenkilometer [Pkm/Tag] [%] | Mittlere Reiseweite [%] |
|-----------------------------|-----|----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| „Urbane Verdichtung“ | ÖV | + 27'463 + 0.9% | + 997'007 + 1.3% | + 0.4% |
| | MIV | - 75'216 - 0.5% | - 1'737'751 - 0.8 % | - 0.3% |
| „Verkehrerschliessung“ | ÖV | + 39'963 + 1.3% | + 2'956'038 + 3.9% | + 2.5% |
| | MIV | - 9'199 - 0.1% | - 4'931 - 0.0 % | + 0.1% |
| „Entwicklung in der Fläche“ | ÖV | + 56'149 + 1.9% | + 7'379'220 + 9.7% | + 7.6% |
| | MIV | + 14'607 + 0.1% | + 1'935'026 + 0.9 % | + 0.8% |

Quelle: ARE/Vrtic/Fröhlich (2011) / Abbildung: ARE

Die Wirkungen der drei betrachteten Varianten der räumlichen Verteilung der Siedlungsentwicklung auf die Gesamtnachfrage im MIV und ÖV sind relativ bescheiden. Dennoch zeigen die Resultate, dass durch die Variante „Entwicklung in der Fläche“ im MIV und im ÖV die stärkste Nachfrageveränderung verursacht wird (Abbildung 5-20 und Abbildung 5-25 bis Abbildung 5-27). In dieser Variante mit einer Entwicklung in der Fläche wird die Wegelänge vor allem im ÖV, aber auch im MIV, infolge der Siedlungsentwicklung in ländlichen Räumen erhöht (Abbildung 5-27). Gleichzeitig wird die Langsamverkehrsnachfrage entsprechend der Erhöhung der ÖV- und MIV-Wege reduziert. Die Variante „Urbane Verdichtung“ zeigt relativ kleine Nachfrageveränderungen gegenüber dem Referenzzustand. Ungeachtet der vergleichsweise geringen Wirkung in Bezug auf die gesamtschweizerische Verkehrsnachfrage führen die einzelnen Szenarien zu teilweise relevanten Verkehrszunahmen auf bereits heute stark belasteten Korridoren (siehe Abbildung 5-21 und Abbildung 5-22).

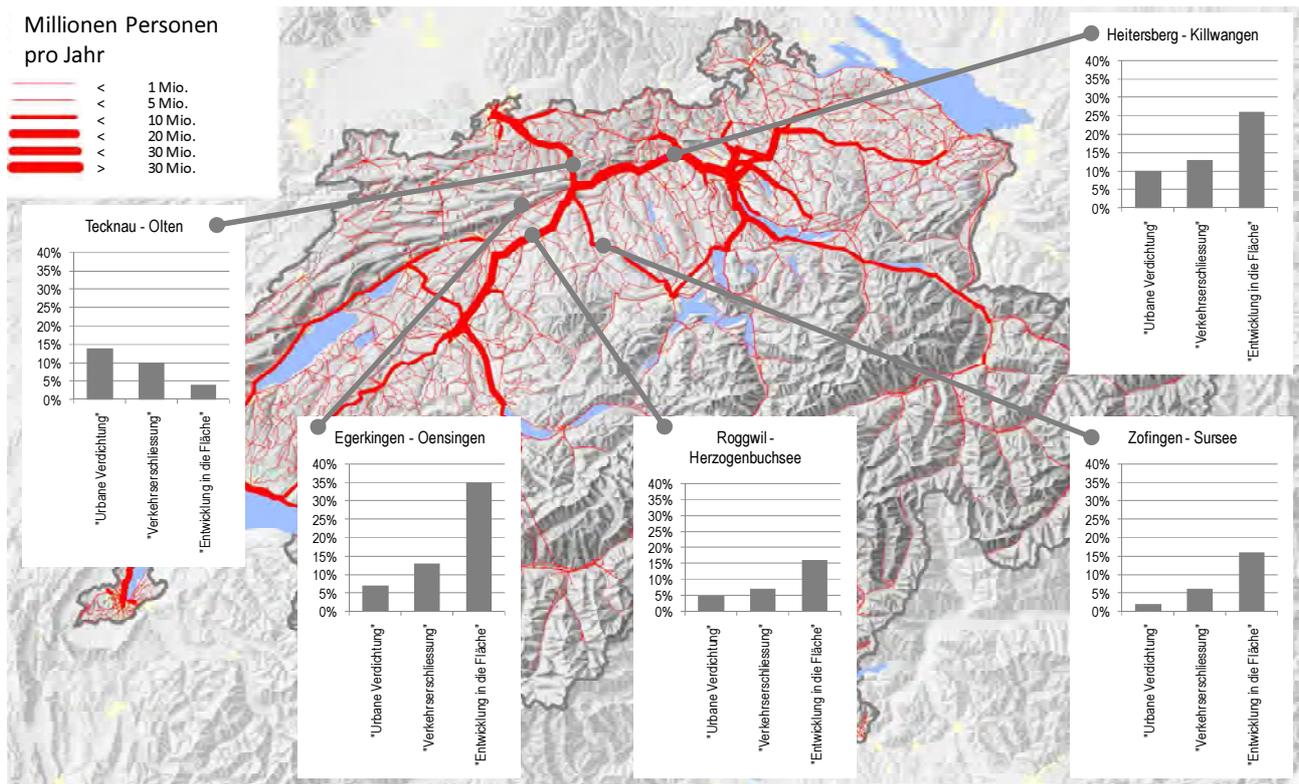
In den ersten beiden Varianten (Varianten „Urbane Verdichtung“ und „Verkehrerschliessung“) mit ihrer auf grosse respektive mittlere und kleine gut erschlossene Zentren ausgerichteten Entwicklung ist die absolute Veränderung der Anzahl Fahrten im ÖV kleiner. Hingegen in der dritten Variante mit ihrer dispersen Siedlungsentwicklung verdoppelt sich die Anzahl ÖV-Fahrten. Zwischen den Varianten „Urbane Verdichtung“ und „Verkehrerschliessung“ bestehen grössere Unterschiede bei den resultierenden ÖV-Personenkilometern (Abbildung 5-26). Dies ist vor allem auf die unterschiedlichen Wirkungen in Bezug auf die Wegestruktur und die Zielwahl zurückzuführen. Insbesondere in der Variante „Entwicklung in der Fläche“ ergibt sich eine starke Zunahme der Personenkilometer sowohl im ÖV als auch MIV (Abbildung 5-26). Die ersten beiden Varianten führen demgegenüber zu einer Abnahme der MIV-Nachfrage. Bezogen auf die gesamte MIV-Nachfrage sind diese Veränderungen allerdings absolut gesehen gering. Daraus ist zu schliessen, dass für eine stärkere Nachfragewirkung im MIV noch eine radikalere Veränderung der Raumcharakteristiken in den Verkehrszonen notwendig wäre. In allen drei Varianten werden die ÖV-Belastungen auf den wichtigsten Fernverkehrskorridoren Zürich-Olten-Bern zwischen 10% (Variante „Urbane Verdichtung“) und 30% (Variante „Entwicklung in der Fläche“) zunehmen.

Abbildung 5-21: Querschnittsbelastungen (Zunahme in Anzahl ÖV-Fahrten) für die Siedlungsvarianten



Quelle: ARE/Vrtic/Fröhlich (2011) / Abbildung: ARE

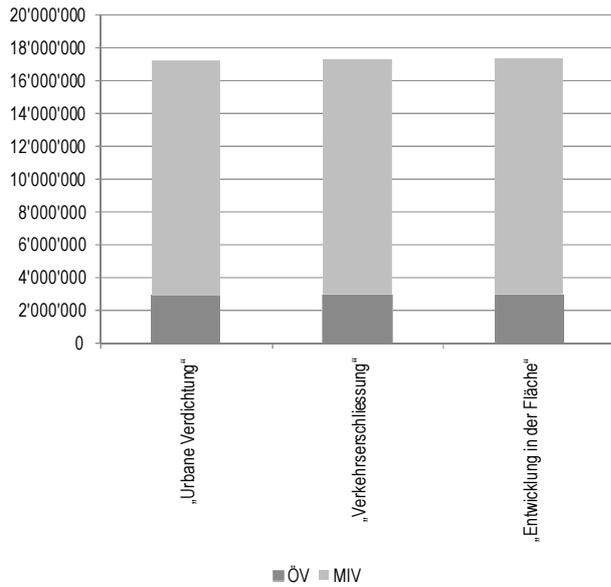
Abbildung 5-22: Querschnittsbelastungen (Zunahme in %) für die Siedlungsvarianten



Quelle: ARE/Vrtic/Fröhlich (2011) / Abbildung: ARE

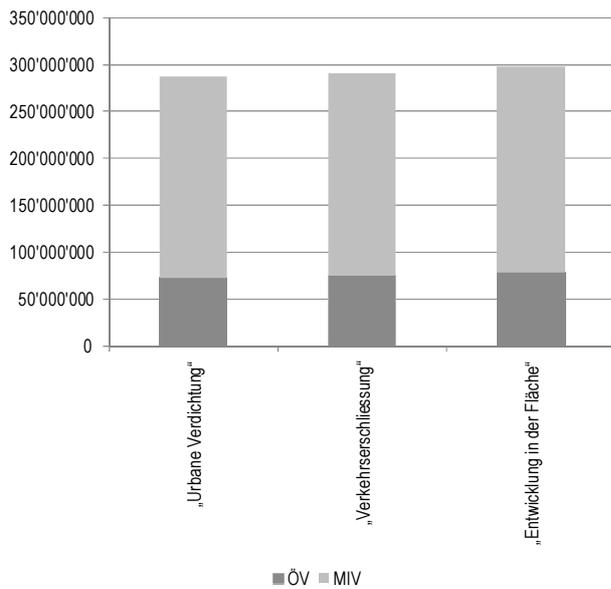
Infolge der zentralisierten urbanen Siedlungsentwicklung kommt es in der Variante „Urbane Verdichtung“ nicht zu einer Zunahme der Wegelängen (Abbildung 5-27) im motorisierten Verkehr (MIV und ÖV). Weitere Folgen dieser Variante sind ein erhöhtes Nachfragepotenzial des Langsamverkehrs und des ÖV sowie eine reduzierte Anzahl von MIV-Wegen. In der Variante „Verkehrerschliessung“, mit einer Entwicklung entlang der ÖV-Korridore ausserhalb der Grosszentren, ergibt sich im Vergleich zur Variante „Urbane Verdichtung“ eine stärkere Zunahme der ÖV-Nachfrage und eine leichte Abnahme der MIV- und Langsamverkehrs-Nachfrage.

Abbildung 5-23: Anzahl Wege im Jahr 2030 (Zahlen absolut) für die Siedlungsvarianten



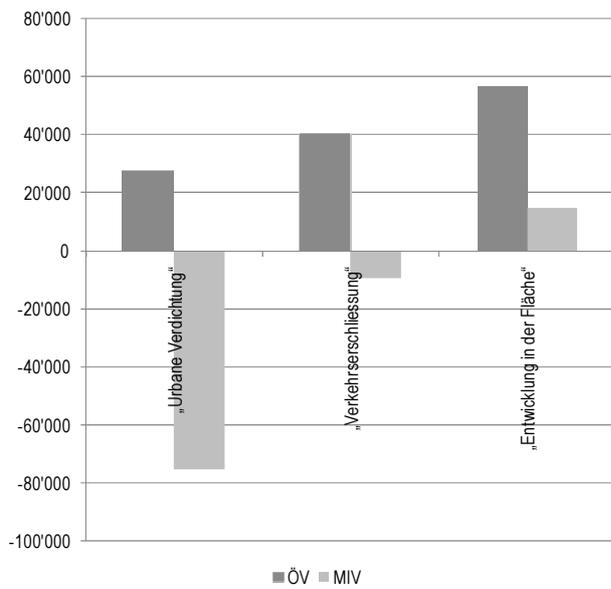
Quelle: ARE/Vrtic/Fröhlich (2011) / Abbildung: ARE

Abbildung 5-24: Verkehrsleistung (Personenkilometer) im Jahr 2030 (Zahlen absolut) für die Siedlungsvarianten



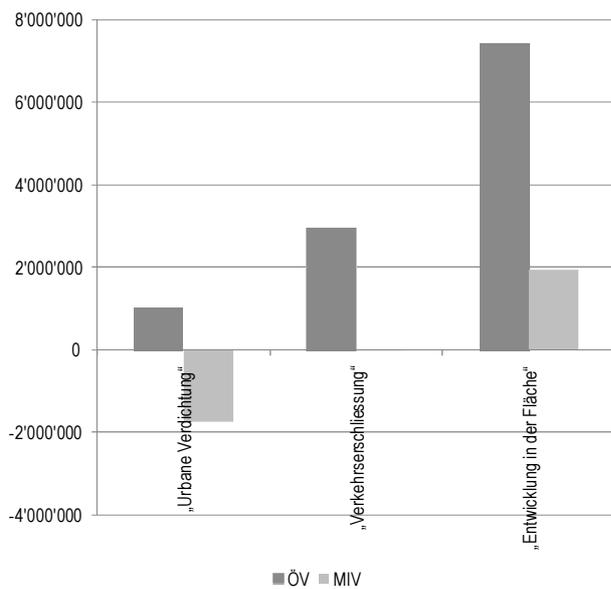
Quelle: ARE/Vrtic/Fröhlich (2011) / Abbildung: ARE

Abbildung 5-25: Anzahl Wege im Jahr 2030; Differenz der verschiedenen Siedlungsvarianten zur Referenzvariante



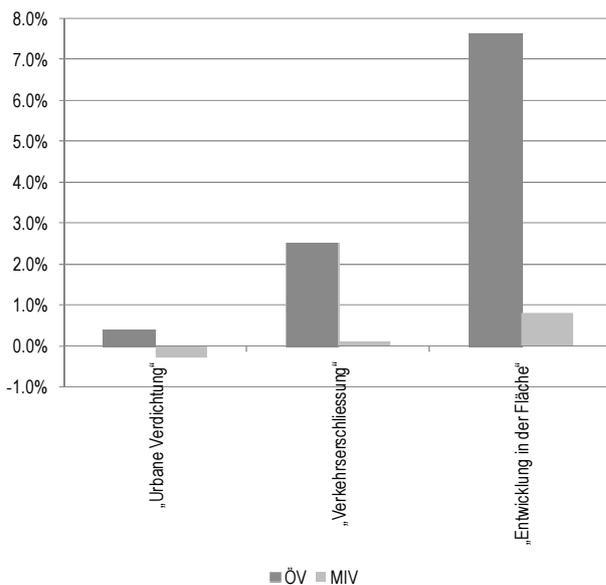
Quelle: ARE/Vrtic/Fröhlich (2011) / Abbildung: ARE

Abbildung 5-26: Verkehrsleistung (Personenkilometer) im Jahr 2030; Differenz der verschiedenen Siedlungsvarianten zur Referenzvariante



Quelle: ARE/Vrtic/Fröhlich (2011) / Abbildung: ARE

Abbildung 5-27: Veränderung der mittleren Weglänge; Differenz der verschiedenen Siedlungsvarianten zur Referenzvariante



Quelle: ARE/Vrtic/Fröhlich (2011) / Abbildung: ARE

Aus den Analysen der alternativen Siedlungsvarianten können folgende Schlussfolgerungen abgeleitet werden:

- **Urbane Verdichtung:** Eine verstärkte Siedlungsentwicklung nach innen bzw. die in den Zentren fokussierte Siedlungsentwicklung verändert die Wegelängen derart, dass für einen grösseren Anteil der Wege Verkehrsmittel des LV und des ÖV attraktiver werden. Dementsprechend werden die Nachfragepotenziale für den LV sowie den ÖV erhöht und umgekehrt für den MIV reduziert. Die Voraussetzung für das Eintreten solcher Wirkungen ist die räumliche Konzentration sowohl der Verursacher des Quellaufkommens (Einwohner, Erwerbstätige) als auch des Zielaufkommens (Arbeitsplätze, Einkauf- und Freizeitangebote). Es hat sich aber auch gezeigt, dass das Potenzial für eine Reduktion des Verkehrsaufkommens und für Veränderungen des Modal-Split bei den bestehenden Raumstrukturen beschränkt ist, sofern die räumliche Verteilung der Attraktionsgrössen, wie Einkaufs- und Freizeitgelegenheiten, nicht markant verändert wird.
- **Verkehrerschliessung:** Die verstärkte Siedlungsentwicklung ausserhalb von Grosszentren in Gebieten mit guter ÖV-Erschliessung führt insgesamt zu einer erhöhten Reisedistanz zwischen den Quell- und Zielzonen (Produktions- und Attraktionszonen). Dies hat eine Erhöhung der mittleren Reisedistanz zur Folge. Die zusätzliche Verkehrsleistung wird in diesem Fall vor allem vom ÖV übernommen, da die Siedlungsentwicklung in dieser Variante per Definition auf die Zonen mit gutem ÖV-Angebot konzentriert wird und mit einer Erhöhung der Wegedistanz der ÖV gegenüber dem MIV dadurch attraktiver wird. Gleichzeitig wird bei einer Erhöhung der Reisedistanz durch die geänderte Verteilung der Produktions- und Attraktionszonen der Anteil des LV reduziert, da dieser bei längeren Wegen gegenüber dem ÖV und MIV weniger attraktiv ist. Dies ist auch einer der Gründe für eine relativ kleine Abnahme im MIV. Damit sind in dieser Variante die veränderten Wegestrukturen bzw. die Zielwahleffekte dominierend. Der Modal-Split wird nur minimal beeinflusst, dies zeigt sich an einer nur leichten Abnahme der LV- und MIV-Wege. Es muss beachtet werden, dass in den Korridoren mit intensiverer Siedlungsentwicklung auch die MIV-Belastungen zunehmen, da dort die Gesamtnachfrage erhöht wird und der Besitz von Mobilitätswerkzeugen (PW und ÖV-Abos) aus dem Referenz-

zustand beibehalten wurde. Auch in diesem Szenario wurden die Verhältnisse in Bezug auf die Attraktion der Einkaufs- und Freizeitangebote unverändert aus dem Referenzzustand beibehalten. Eine Veränderung dieser Attraktionsverhältnisse würde (starke) zusätzliche Wirkungen bei der Verkehrsnachfrage nach sich ziehen.

- *Entwicklung in der Fläche:* In dieser Variante erfolgt die Entwicklung der Einwohner und Arbeitsplätze verstärkt in der Fläche, wobei auch hier unveränderte Attraktionsverhältnisse im Freizeit- und Einkaufsangebot angenommen wurden. Durch die erhöhte Einwohnerzahl in ländlichen Zonen und die weiterhin wichtige Bedeutung von Grosszentren als Standorte von Einkaufs- und Freizeitangeboten wird die mittlere Wegedistanz in dieser Variante stark erhöht. Dieser Effekt ist eindeutig auf das Decken des Bedarfs ausserhalb der ländlichen Entwicklungszonen zurückzuführen. Aus diesem Grund wird die Verkehrsleistung sowohl im ÖV als auch im MIV erhöht und die Summe der LV-Wege wird reduziert. Der grössere Anteil der zusätzlichen Verkehrsleistung wird vom ÖV übernommen, da die Siedlungsentwicklung in der hier betrachteten Variante ebenfalls in Zonen mit gutem ÖV-Angebot wie z.B. Mittelland stattfindet und der Besitz der Mobilitätswerkzeuge als konstant angenommen wird. Durch die erhöhte Wegedistanz nehmen die Streckenbelastungen entsprechend zu.

5.6.3 Einfluss von Angebotsstrategien

Aus den berechneten Nachfragewirkungen der betrachteten Angebotsvarianten⁶⁹ können folgende Schlussfolgerungen abgeleitet werden:

- Die ersten drei Varianten „Schnellbahn Zürich-Bern“, „Beschleunigung Fernverkehr“ und „Kapazität Fernverkehr“ haben eine relativ kleine Wirkung auf die Veränderung des Verkehrsaufkommens. Sie führen aber zur Erhöhung der mittleren Reiseweite und damit auch zur Erhöhung der Verkehrsleistung im öffentlichen Verkehr. Diese Wirkungen sind eine Folge der verbesserten Angebotsqualität des öffentlichen Fernverkehrs. Dieses verbesserte Angebot führt zu einer Veränderung der Ziel- und Verkehrsmittelwahl. Da der öffentliche Verkehr im Fernverkehr schon einen dominierenden Anteil besitzt, sind die Verlagerungen des motorisierten Individualverkehrs beschränkt und somit die Zielwahleffekte und nicht die Effekte der Verkehrsmittelwahl entscheidend.
- Durch die Angebotsvariante „Kapazitäten im Regionalverkehr und verbesserte Zugangszeiten“ werden die höchsten Nachfragezuwächse im öffentlichen Verkehr erzielt (Verkehrsaufkommen: +25%, Verkehrsleistung: +21%). Die Verringerung der Zugangszeiten um ein Viertel sind für ca. 60% und das verdoppelte Zugangebot im Regionalverkehr für die übrigen 40% Zusatznachfrage verantwortlich. Die Verlagerungseffekte sind vor allem auf die im Regionalverkehr verbesserten Angebotsverhältnisse zu Gunsten des öffentlichen Verkehrs und gleichzeitig auf ein höheres Verlagerungspotenzial auf Seiten des motorisierten Individualverkehrs zurückzuführen. Dabei ist zu beachten, dass hierbei im öffentlichen Verkehr vor allem kürzere Wege (unter 25 km) neu generiert werden, die vor allem auf die Verlagerung vom motorisierten Individualverkehr zurückzuführen sind. Dadurch wird der Anteil des öffentlichen Verkehrs am (motorisierten) Verkehr⁷⁰ um 4.7% erhöht. Die Nachfrage im motorisierten Individualverkehr reduziert sich um beachtliche 4.6% oder 660'000 Wege (ca. -480'000 PW-Fahrten) pro Werktag.

Die Zusammenstellung der Nachfrageveränderungen nach Angebotsvariante ist in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt.

⁶⁹ Angebotsvariante 1 „Schnellbahn Zürich-Bern“, Angebotsvariante 2 „Beschleunigung Fernverkehr“, Angebotsvariante 3 „Kapazität Fernverkehr“ und Angebotsvariante 4 „Kapazitäten im Regionalverkehr, verbesserte Zugangszeiten“

⁷⁰ d.h. ohne Langsamverkehr, also bimodaler Modalsplit

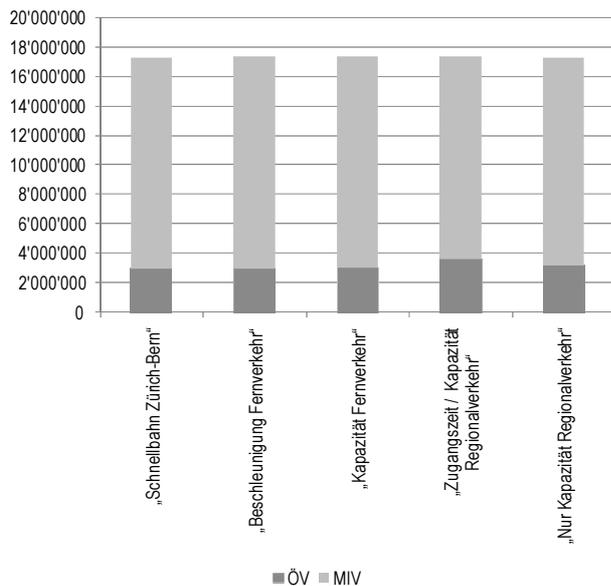
Abbildung 5-28: Die Gesamtwirkungen der betrachteten Angebotsvarianten auf die ÖV- und MIV-Nachfrage

| Angebotsvariante | | Anzahl Wege [Wege/Tag] [%] | Personenkilometer [Pkm/Tag] [%] | Mittlere Reiseweite [%] |
|--|-----|-------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| „Schnellbahn Zürich-Bern“ | ÖV | +47'484 +1.7% | +7'171'138 +10.1% | +8.3% |
| | MIV | -8'118 -0.1% | -212'173 -0.1% | 0.0% |
| „Beschleunigung Fernverkehr“ | ÖV | +71'402 +2.5% | +6'178'854 +8.7% | +6.1% |
| | MIV | -27'863 -0.2% | -681'772 -0.3% | -0.1% |
| „Kapazität Fernverkehr“ | ÖV | +136'172 +4.8% | +9'125'898 +12.9% | +7.7% |
| | MIV | -91'640 -0.6% | -2'001'102 -0.9% | -0.3% |
| „Zugangszeit / Kapazität Regionalverkehr“ | ÖV | +720'287 +25.3% | +15'106'682 +21.3% | -3.1% |
| | MIV | -658'145 -4.6% | -9'761'364 -4.5% | +0.1% |
| „Nur Kapazität Regionalverkehr“ | ÖV | +288'729 +10.1% | +6'178'854 +8.7% | -1.3% |
| | MIV | -251'075 -1.7% | -3'826'885 -1.8% | -0.0% |

Quelle: ARE/Vrtic/Fröhlich (2011) / Abbildung: ARE

Die Darstellungen der Anzahl Wege (Abbildung 5-29) sowie der Verkehrsleistung (Abbildung 5-30) für die verschiedenen Angebotsvarianten zeigen, dass sich der Modalsplit⁷¹ vor allem bei den Varianten mit Verbesserungen im Regionalverkehr zugunsten des öffentlichen Verkehrs verschiebt.

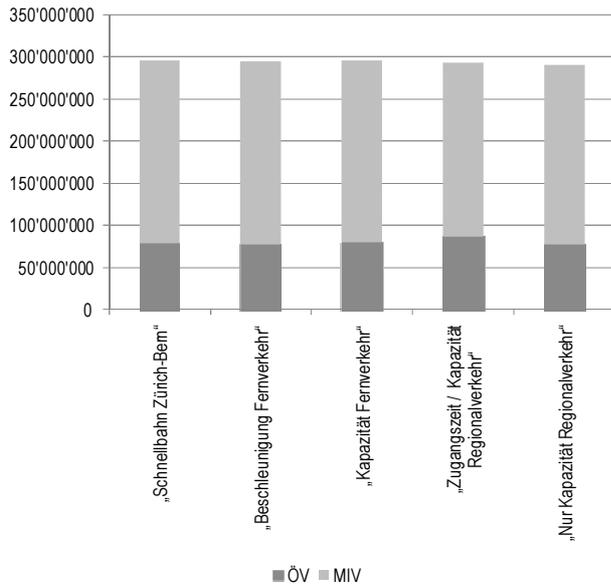
Abbildung 5-29: Anzahl Wege im Jahr 2030 (Zahlen absolut) für die Angebotsvarianten



Quelle: ARE/Vrtic/Fröhlich (2011) / Abbildung: ARE

⁷¹ bimodaler Modalsplit = Anteil des öffentlichen Verkehrs bezogen auf die Summe des Anteils des öffentlichen Verkehrs und motorisierten Individualverkehrs.

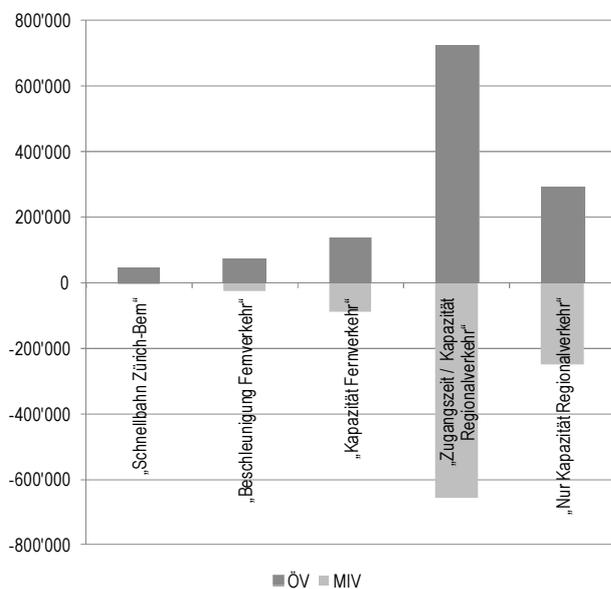
Abbildung 5-30: Verkehrsleistung (Personenkilometer) im Jahr 2030 (Zahlen absolut) für die Angebotsvarianten



Quelle: ARE/Vrtic/Fröhlich (2011) / Abbildung: ARE

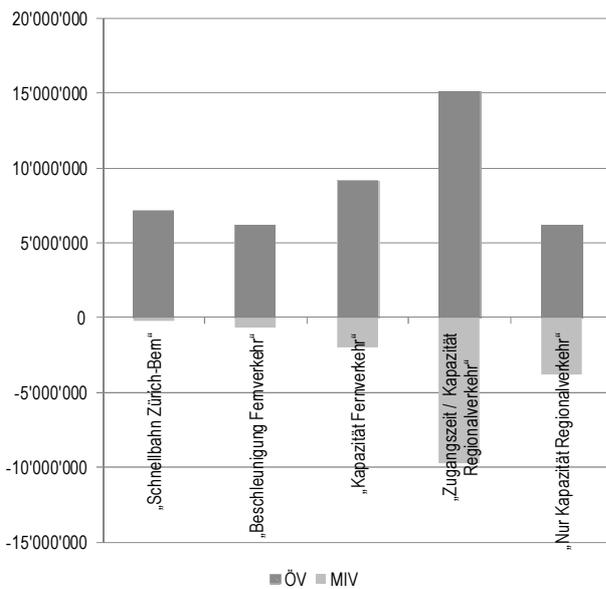
Werden nicht die absoluten Werte, sondern nur die Differenzen der verschiedenen Angebotsvarianten zur Referenzvariante dargestellt, so werden die Unterschiede noch deutlicher (Abbildung 5-31 und Abbildung 5-32):

Abbildung 5-31: Anzahl Wege im Jahr 2030; Differenz der verschiedenen Angebotsvarianten zur Referenzvariante



Quelle: ARE/Vrtic/Fröhlich (2011) / Abbildung: ARE

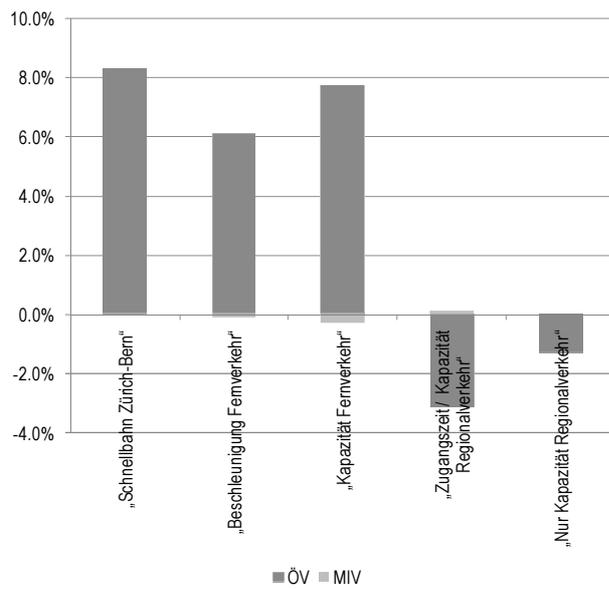
Abbildung 5-32: Verkehrsleistung (Personenkilometer) im Jahr 2030; Differenz der verschiedenen Angebotsvarianten zur Referenzvariante



Quelle: ARE/Vrtic/Fröhlich (2011) / Abbildung: ARE

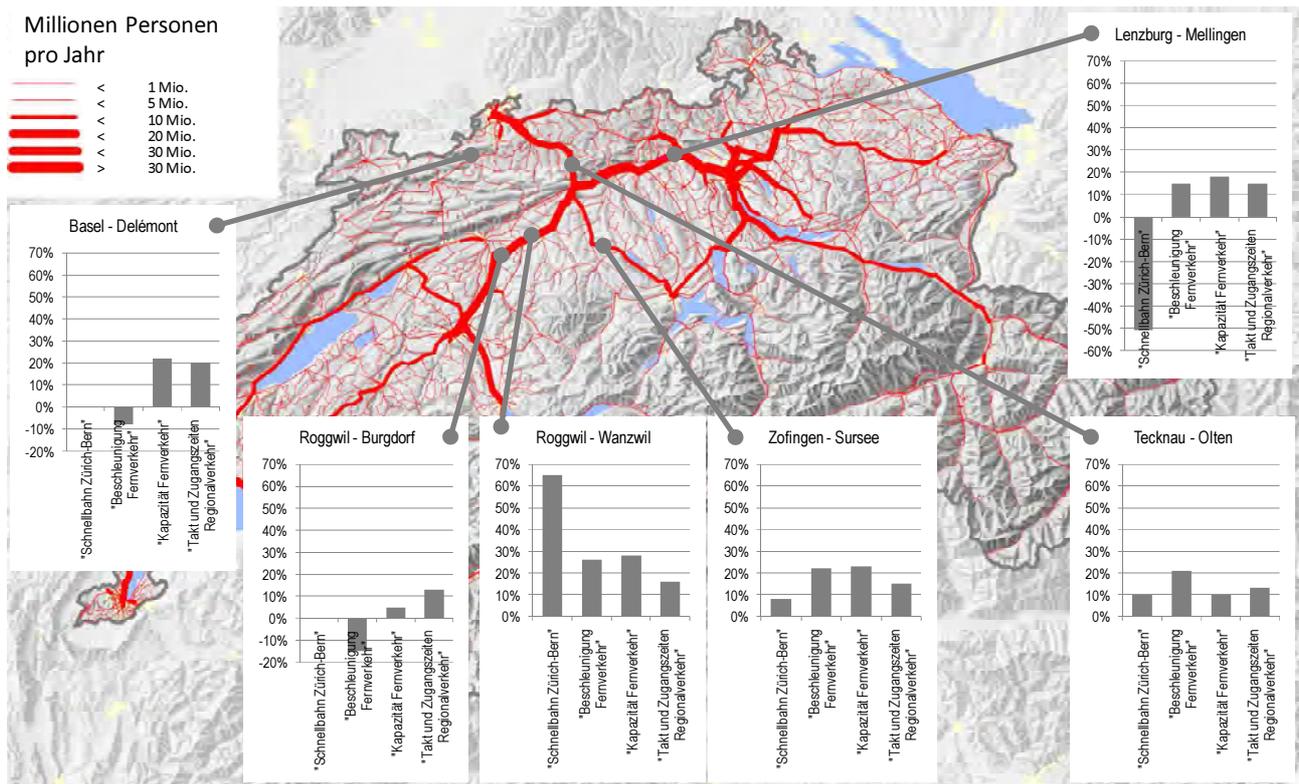
Für die Interpretation der Ergebnisse von besonderer Bedeutung ist die Veränderung der mittleren Weglänge. Aus der Sicht der angestrebten räumlichen Entwicklung ist eine Siedlungsentwicklung nach innen angestrebt. Es wird damit unter anderem das Ziel verfolgt, die Wege möglichst kurz zu halten. Es zeigt sich hier bei der Veränderung der mittleren Weglänge ein sehr deutlicher Unterschied zwischen den verschiedenen Angebotsvarianten (Abbildung 5-33). Die mittlere Weglänge im motorisierten Individualverkehr verändert sich in allen Varianten kaum, wohl aber diejenige im öffentlichen Verkehr. Während bei allen Varianten mit Verbesserungen im Fernverkehr die Weglänge markant ansteigt, sinkt sie bei allen Varianten, welche Verbesserungen im Regionalverkehr vorsehen.

Abbildung 5-33: Veränderung der mittleren Weglänge; Differenz der verschiedenen Angebotsvarianten zur Referenzvariante



Quelle: ARE/Vrtic/Fröhlich (2011) / Abbildung: ARE

Abbildung 5-34: Querschnittsbelastungen (Zunahme in %) für die Angebotsvarianten



Für die einzelnen Angebotsvarianten ergibt sich folgende zusammenfassende Beurteilung:

- Durch die Angebotsvariante 1 „Schnellbahn Zürich-Bern“ wird die Verkehrsleistung im ÖV um 10.1% und das Verkehrsaufkommen nur um 1.7% gegenüber dem Referenzzustand erhöht (bezogen auf das Gesamtmodell). Nur ca. 25% der Zusatznachfrage wird durch die Verlagerung von MIV generiert, die weitere ÖV-Nachfrage ist auf die Zielwahlverlagerungen und auch auf reduzierte LV-Fahrten zurückzuführen. Mit ca. 6'000 PW-Fahrten weniger pro Tag ist die Entlastung auf dem MIV-Netz unbedeutend und bei den Streckenbelastungen kaum bemerkbar.

Das Nachfragewachstum konzentriert sich bei der „Schnellbahn Zürich-Bern“ auf den Korridor Zürich-Bern. Neben den starken Ziel- und Verkehrsmittelwahl-Effekten entsteht auch eine bedeutende Routenverlagerung von der bestehenden Route via Heitersberg (-51% ÖV-Fahrten) auf die neue Route via Altstetten-Roggwil, wodurch auf der bestehenden Route Kapazitäten frei werden. Gleichzeitig wird die Verkehrsnachfrage auf dem Abschnitt zwischen Roggwil und Bern gegenüber dem Referenzzustand um ca. 65% erhöht, was sehr wahrscheinlich Kapazitätsengpässe bei den Sitzplätzen mit sich bringen wird. Die Streckenbelastungen von Olten in Richtung Basel und Luzern erhöhen sich um ca. 9%. Die neue Strecke zwischen Zürich Altstetten und Roggwil zeichnet eine Belastung von ca. 61'000 Fahrten pro Richtung (DWV) aus, wovon 11'000 aus der Richtung Basel und 50'000 aus der Richtung Bern generiert werden. Dadurch beinhaltet die Belastung der neuen Strecke sowohl die neu generierte ÖV-Nachfrage als auch die Effekte der Routenverlagerung der bestehenden Route via Heitersberg.

- Die Angebotsvariante 2 „Beschleunigung Fernverkehr“ erhöht die Verkehrsleistung im ÖV um 8.7% und hat damit die kleinste Wirkung im Vergleich mit den anderen drei Angebotsvarianten. Die Verlagerung von MIV auf den ÖV ist etwas stärker als in der ersten Variante (Schnellbahn Zürich-Bern), führt aber nicht zu einer bedeutenden Entlastung des Strassennetzes. Auch diese Variante führt vor allem zu Zielwahleffekten und damit zu einer Erhöhung der mittleren Reiseweite im ÖV um 6.1%. Der Anteil des ÖV bei den Personenkilometern des gesamten motorisierten Verkehrs (MIV und ÖV) erhöht sich dadurch um 1.6%. Die Streckenbelastungen auf den wichtigsten Fernverkehrskorridoren (Genf-Lausanne-Bern-Zürich-St. Gallen, Basel-Luzern, Luzern-Zürich) erhöhen sich im Durchschnitt um ca. 20%. Eine weitere wichtige Charakteristik dieser Variante ist, dass durch die Beschleunigung des Fernverkehrs auch eine Routenverlagerung vom Regionalverkehr auf den Fernverkehr stattfindet. Es kommt zu Zielwähländerungen, häufig verbunden mit einer Erhöhung der Fahrtlängen und damit einer Verlagerung vom Regional- auf den Fernverkehr.

Damit sind die Wirkungen dieser Variante eher als eingeschränkt zu bezeichnen, da die Verlagerung des MIV sehr bescheiden ist und dadurch keine Entlastung im Strassenverkehr zu erreichen wäre. Andererseits konzentriert sich das Wachstum im ÖV vor allem auf die Fernverkehrskorridore, bei denen die Sitzplatzkapazitäten schon im Referenzzustand stark ausgelastet sind.

- Durch die Angebotsvariante 3 „Kapazität Fernverkehr“, mit Taktverdichtungen im Fernverkehr, erhöhen sich das Verkehrsaufkommen im ÖV um 4.8% und die Verkehrsleistung um 12.9% gegenüber dem Referenzzustand 2030. Damit ist die verkehrliche Wirkung dieser Variante mit -1% der Pkm im MIV im Vergleich zu den zwei Beschleunigungs-Varianten etwas stärker. Auch in dieser Variante sind die Zielwahleffekte entscheidend für die Zunahme der Verkehrsleistung im ÖV. Der Anteil des ÖV an den Personenkilometern des motorisierten Verkehrs (MIV und ÖV) erhöht sich dadurch um 2.5%.

Das Nachfragewachstum im ÖV konzentriert sich auf die Fernverkehrskorridore. In Bezug auf die absolute Zunahme der Streckenbelastungen zeigt auch diese Variante auf dem Abschnitt Zürich-Bern das stärkste Nachfragewachstum. Trotz einer höheren Entlastung im MIV als in den ersten zwei Varianten (-1% Pkm), sind die Verlagerungseffekte auch in dieser Variante relativ gering: Auch hier gewinnen durch die Angebotsverbesserungen vor allem die Fernverkehrsbeziehungen mit relativ kleinem MIV-Potenzial an Attraktivität. Weiterhin muss beachtet werden, dass diese Variante auch einen Ausbau der Streckenkapazitäten im Schienenverkehr verlangen würde.

- Die Umsetzung der Angebotsvariante 4 „Kapazitäten im Regionalverkehr und verbesserte Zugangszeiten“ verlangt neben dem zusätzlichen Rollmaterial für die Verdoppelung des Taktes auch eine Reduktion der Zugangszeit um 25%, was einer Verkürzung der Zugangszeit zwischen zwei und fünf Minuten entspricht, abhängig von der Zonenlage und Zonencharakteristik. Die Umsetzung dieser Massnahme würde einerseits eine bessere Vernetzung der untergeordneten ÖV-Systeme mit dem Regional- und Fernverkehr, andererseits eine Optimierung der räumlichen Flexibilität des ÖV bedeuten. Für die Konkretisierung von Massnahmen wäre für ausgewählte Regionen eine vertiefte Analyse von Schwachstellen in der ÖV-Zugänglichkeit durchzuführen⁷².

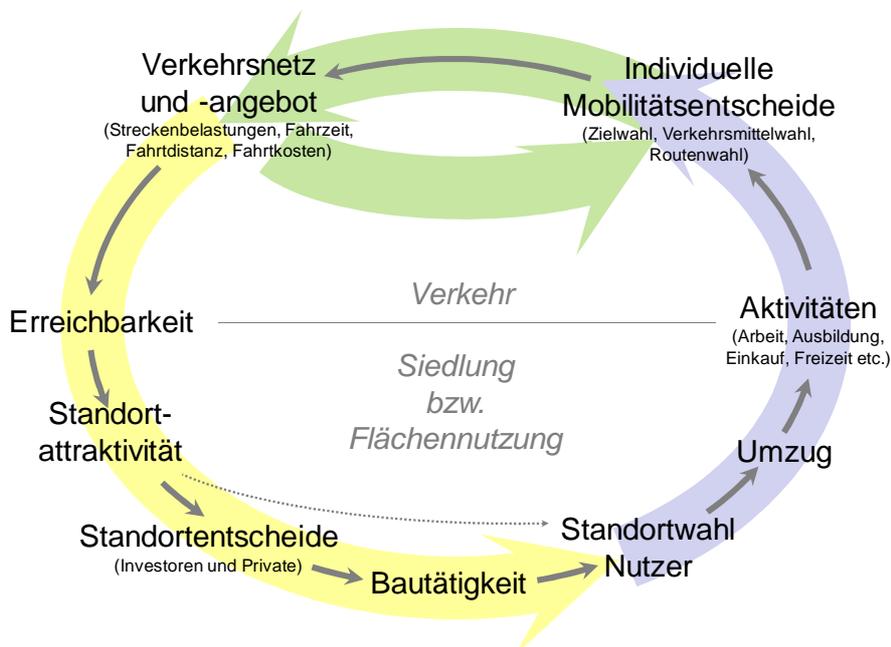
⁷² Diese Arbeiten wurden im Rahmen dieser Studien nicht durchgeführt, da dies über den Rahmen dieses Projektes weit hinaus gehen würde.

6. Diskussion und Fazit

6.1 Interpretation der Ergebnisse

Die in den vorgängigen Kapiteln (Kapitel 5.6.2 und 5.6.3) dokumentierten Wirkungen von Siedlungs- und Angebotsvarianten zeigen, wie stark die Nachfragewirkungen von den bestehenden Raumstrukturen abhängig sind. Vor allem wurde nochmals bestätigt, dass für die Nachfrageentwicklung durch die räumliche Verteilung der Wohnorte einerseits und der Attraktionsziele (d.h. Arbeitsplätze, Einkauf- und Freizeitgelegenheiten) andererseits, die wesentlichen Rahmenbedingungen vorgegeben werden.

Abbildung 6-1: Untersuchte Teilaspekte des Rückkopplungsprozesses zwischen Landnutzungs- und Verkehrssystem



Quelle: Wegener und Fürst, 1999, angepasst durch ARE

Von den gesamten Zusammenhängen in einem umfassenden Flächennutzungsmodell konnten allerdings in den vorgängig beschriebenen Untersuchungen nur Teilaspekte betrachtet werden. So wurde beispielsweise bei der Untersuchung der Angebotsvarianten (Kapitel 5.6.3) die klassischen in Verkehrsmodellen abgebildeten Effekte der veränderten Ziel-, Verkehrsmittel- und Routenwahl abgebildet. Dies unter Beachtung der durch die neuen Angebote veränderten Fahrzeiten, -distanzen und -kosten sowie der veränderten Streckenbelastungen (grün in Abbildung 6-1). Zudem wurde bei der Untersuchung der Siedlungsvarianten (Kapitel 5.6.2) die Standortwahl der zusätzlichen Einwohner, Erwerbstätigen und Beschäftigten in verschiedenen Varianten geschätzt und der Einfluss der veränderten Einwohner-, Erwerbstätigen- und

Beschäftigtenstrukturen auf die Aktivitäten und die Ziel-, Verkehrsmittel- und Routenwahl berechnet und schlussendlich daraus die künftige Verkehrsnachfrage ermittelt (blau in Abbildung 6-1). Aufgrund der derzeit nicht zur Verfügung stehenden Flächennutzungsmodelle konnte aber der Einfluss der veränderten Erreichbarkeiten auf die Standortattraktivität und damit auf die Standortwahl der Nutzer (gelb in Abbildung 6-1) in dieser Untersuchung nicht abgebildet werden.

Die Modellierung der Siedlungsvarianten hat gezeigt, dass eine Zentralisierung der Wohn- und Attraktionszonen (Variante „Urbane Verdichtung“) zu einer Stabilisierung bzw. zu einer leichten Reduktion der MIV-Nachfrage führt. Gleichzeitig wurde mit der Siedlungsvariante „Entwicklung in der Fläche“ deutlich gezeigt, dass eine breitere Verteilung der Wohnorte (Variante „Entwicklung in der Fläche“) zu einer Erhöhung der Verkehrsnachfrage, d.h. sowohl MIV- als auch ÖV-Nachfrage, führt. Vor allem die Erhöhung der Entfernung zwischen Wohn- und Zielorten führt zu einer Erhöhung der Reisedistanz und damit auch zu einer Erhöhung der motorisierten Verkehrsnachfrage. Auch wenn eine Zunahme der Verkehrsleistung von +9,7% (Variante „Entwicklung in der Fläche“, Abbildung 5-20) auf den ersten Blick als bescheiden angesehen werden könnte, ist zu beachten, dass dies eine zusätzliche Erhöhung der Verkehrsleistung aufgrund der veränderten Siedlungsstruktur darstellt, welche zur ohnehin zu erwartenden Zunahme dazu kommen würde. Die Bedeutung wird aber vor allem dann deutlich, wenn man sich die prozentualen Zunahmen auf den wichtigsten Korridoren vor Augen führt (Abbildung 5-22). So werden beispielsweise auf dem Korridor Bern – Zürich zusätzliche Zunahmen der Verkehrsleistung von 15 – 25% ausgewiesen und dies einzig aufgrund der veränderten Siedlungsstrukturen (Variante „Entwicklung in der Fläche“, Abbildung 5-22). Damit würden die bereits heute am stärksten belasteten und kapazitätskritischen ÖV-Korridore noch einmal zusätzlich belastet.

Weiterhin konnte nochmals festgestellt werden, dass durch eine Verdichtung nach innen die Nachfrageentwicklung mehr zu Gunsten des ÖV und LV geht. Andererseits muss beachtet werden, dass durch eine andere räumliche Verteilung der Einwohner und mit unveränderter Verteilung der Attraktionszonen, d.h. gleiche räumliche Verteilung der Arbeits-, Ausbildungs-, Einkaufs- und Freizeitgelegenheiten, eine Erhöhung der Reisedistanzen verursacht wird.

Aus der Analyse der Angebotsvarianten wurde deutlich, wo die Verlagerungspotenziale bei den ÖV-Massnahmen liegen. Hier zeigte sich einerseits, wie wichtig die Qualität der Zugangswege zum Bahnhof ist und andererseits, bei welchen Wegedistanzen die Verlagerungspotenziale für den ÖV vorhanden sind. Um eine Entlastung im MIV zu erreichen, sind vor allem die Massnahmen zu beachten, mit denen das ÖV-Angebot für die Wege im Distanzbereich zwischen 5 km und 25 km verbessert werden, da in diesem Distanzbereich der grösste Anteil der MIV-Nachfrage liegt. Damit sind vor allem Verbesserungen im Agglomerations-, S-Bahn- bzw. Regionalverkehr angesprochen. Die Angebotsvarianten im Fernverkehr führen vor allem zu einer weiteren Erhöhung der Reiseweite im ÖV, d.h. die Zielwahlverlagerungen mit gleichzeitiger Reduktion des LV und ohne bedeutende Verlagerung des MIV. Im Fernverkehr sind die maximalen ÖV-Anteile bei vielen Relationen schon erreicht, so dass Verlagerungspotenziale beim MIV kaum noch vorhanden sind.

Wichtig ist hierbei aber der Hinweis, dass sich die Angebotsvarianten als Stossrichtungen verstehen. Sie wurden weder auf ihre Machbarkeit noch auf ihre Finanzierbarkeit untersucht. Dennoch lassen sich daraus wie gezeigt bezüglich der generellen Stossrichtungen durchaus relevante Schlussfolgerungen ziehen.

Die Zunahme an Bevölkerung und Arbeitsplätzen ist ein wichtiger Treiber für das Wachstum im Verkehr. Neben dem Verkehrsvolumen (Wege) ist aber vor allem der Anstieg der Fahrtweiten eine entscheidende Grösse für die Zunahme der Verkehrsleistung auf dem Schienen- und Strassennetz und damit der hohen Auslastung des nationalen Strassen- und Schienennetzes. Die längeren Fahrtweiten rühren zu einem grossen Teil daher, dass bei gleichen Kosten und Zeitbudgets infolge von Reisezeitverkürzungen längere Distanzen gefahren werden können. In den letzten Jahren trifft dies insbesondere für die Schiene zu, da das Strassennetz weitestgehend erstellt ist und Reisezeitgewinne kaum noch

möglich sind. Die Modellberechnungen zeigen, dass im Referenzzustand 2030 die Reisezeiten beim MIV eher wieder zunehmen.

Die Beeinflussung der räumlichen Verteilung der Bevölkerung und Arbeitsplätze kann die negativen Auswirkungen der oben dargestellten Prozesse nicht grundsätzlich ändern, sondern höchstens minimieren. Man kann davon ausgehen, dass durch eine andere räumliche Verteilung der Bevölkerung und Beschäftigten sich der Modal-Split nicht entscheidend verändert oder verändern kann. Es geht primär darum, dass durch eine adäquate räumliche Verteilung die negativen Prozesse nicht gefördert und Potenziale der bestehenden Infrastrukturen besser genutzt werden.

6.2 Ziel-Konformität

Ein wichtiges Anliegen der Untersuchungen war es, darzulegen welche Art der Siedlungsentwicklung und welche Angebotsstrategien im öffentlichen Verkehr die angestrebte räumliche Entwicklung zu unterstützen vermögen. Zusammenfassend lässt sich dies wie folgt darstellen (Abbildung 6-2):

Abbildung 6-2: Überprüfung der Ziel-Konformität⁷³

| | Ziele der Siedlungsentwicklung | | | | | Ziele Verkehrsentwicklung | | | | | | |
|---|---------------------------------|---|-------------------------------|--|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|------------|--------------|
| | Siedlungsentwicklung nach innen | Begrenzung der Agglomerationsausdehnung | Erhalt der Kulturlandschaften | Erhalt von Lebens- und Wirtschaftsraum auch in ruralen, alpinen Gebieten | Vernetzung und Erschliessung | Ökologische Nachhaltigkeit | Wirtschaftliche Nachhaltigkeit | Soziale Nachhaltigkeit | Abstimmung Siedlung und Verkehr | Verkehrskoordination und Optimierung | Vernetzung | Finanzierung |
| Siedlungsvarianten | | | | | | | | | | | | |
| „Urbane Verdichtung“ | | | | | | | | | | | | |
| „Verkehrerschliessung“ | | | | | | | | | | | | |
| „Entwicklung in der Fläche“ | | | | | | | | | | | | |
| Angebotsvarianten | | | | | | | | | | | | |
| „Schnellbahn Zürich-Bern“ | | | | | | | | | | | | |
| „Beschleunigung Fernverkehr“ | | | | | | | | | | | | |
| „Kapazität Fernverkehr“ | | | | | | | | | | | | |
| „Zugangszeit / Kapazität Regionalverkehr“ | | | | | | | | | | | | |
| „Nur Kapazität Regionalverkehr“ | | | | | | | | | | | | |

 = positive bzw. unterstützende Wirkung  = neutrale bzw. geringe Wirkung  = negative bzw. behindernde Wirkung

Generell werden die Vernetzung und Erschliessung sowie die Voraussetzungen für die Wirtschaft durch die neuen Angebote des öffentlichen Verkehrs verbessert. Darüber hinaus leisten aber diejenigen Angebotsvarianten mit Verbesserungen im Regionalverkehr zusätzlich einen Beitrag zur angestrebten räumlichen Entwicklung (Siedlungsentwicklung

⁷³ Auf eine separate Spalte „Nachhaltigkeit“ wird verzichtet, da die einzelnen Dimensionen bereits in den anderen Spalten enthalten sind.

nach innen und Begrenzung der Agglomerationsausdehnung) und damit zu einer verbesserten Abstimmung von Siedlung und Verkehr sowie einer Optimierung des Einsatzes der verschiedenen Verkehrsmittel. Sie führen insbesondere – im Gegensatz zu den Fernverkehrsvarianten – nicht zu einer weiteren Erhöhung der mittleren Wegdistanzen.

Demgegenüber führen primär diejenigen Varianten, welche auf Beschleunigungen im Fernverkehr setzen, zu einer weiteren Ausdehnung der Agglomerationen und bieten aus diesem Grund Probleme bei der Abstimmung von Siedlung und Verkehr. Sie führen zu einer deutlichen Erhöhung der mittleren Wegdistanzen. Es werden damit die ohnehin bereits beschränkten Kapazitäten auf vielen Hauptachsen des öffentlichen Verkehrs durch die grösseren Distanzen zusätzlich belastet, ohne dass eine spürbare Verlagerung vom motorisierten Individualverkehr feststellbar wäre.

Bei den Siedlungsvarianten kann festgestellt werden, dass eine urbane Verdichtung den Zielen der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung am besten entspricht. Die Siedlungsentwicklung findet verdichtet statt und führt nicht zu einer weiteren Zersiedlung der Landschaft. Durch die Siedlungsentwicklung an zentralen Lagen können zudem die Potenziale des bestehenden Angebotes des öffentlichen Verkehrs besser ausgeschöpft werden.

Demgegenüber führt die Siedlungsentwicklung in die Fläche zu einer weiteren Ausdehnung der Agglomerationen und damit zu einer deutlichen Erhöhung der mittleren Wegdistanzen. Nebst der Erhöhung der Fahrleistungen im motorisierten Individualverkehr werden vor allem auch im öffentlichen Verkehr die ohnehin bereits beschränkten Kapazitäten zusätzlich belastet.

6.3 Schlussfolgerungen und Handlungsanweisungen

6.3.1 Das Siedlungsgebiet ist zu begrenzen

Eines der zentralen Postulate heute und in Zukunft muss die Begrenzung des Siedlungsgebietes sein. Dies ergibt sich vorab aus den Zielen der geordneten Besiedlung des Landes, des Erhalts der Kulturlandschaften sowie dem Schutz freier Landschaften. Der Bundesrat hat denn auch bereits entschieden, dass er die Ziele der Landschaftsinitiative «Raum für Mensch und Natur» grundsätzlich unterstützt und daher die Zersiedelung stoppen und die Landschaft schützen will.

Das Raumkonzept (unter „Empfehlungen an die Kantone“⁷⁴) sieht dann auch vor, dass die Kantone die Städte und Gemeinden bei ihren Planungsprozessen unterstützen und in Zusammenarbeit mit den Städten und Gemeinden die Nutzung der Potenziale zur Innenentwicklung (z.B. durch Entwicklungsschwerpunkte oder durch Umnutzung von Industriebrachen) fördern sollen. Die Kantone sollen zudem gestützt auf ihre Raumkonzepte klare Anforderungen an die Genehmigung von Nutzungsplänen, insbesondere bezüglich des Umfangs der Bauzonen und der räumlichen Qualitäten formulieren und die Reduktion überdimensionierter und die Umlagerung schlecht gelegener Bauzonen fördern.

Diese Zielsetzungen leiten sich nicht primär aufgrund der verkehrlichen Aspekte ab. Wie die Untersuchungen aber zeigen, gehen diese Ziele in dieselbe Richtung. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass eine Siedlungsentwicklung in die Fläche nebst der weiteren Zersiedlung der Landschaft und der weiteren Ausdehnung der Agglomerationen auch zu einer zusätzlichen Beanspruchung der ohnehin bereits beschränkten Kapazitäten auf Strasse und Schiene führt. Um dieser Gefahr entgegen zu wirken, ist der Begrenzung des Siedlungsgebietes besondere Beachtung zu schenken. Mit

⁷⁴ Schweizerische Eidgenossenschaft, Konferenz der Kantonsregierungen, Schweizerische Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz, Schweizerischer Städteverband, Schweizerischer Gemeindeverband (2011), Raumkonzept Schweiz – Entwurf für die tripartite Konsultation, Seite 75.

der damit angestrebten Innenentwicklung verbunden müssen aber auch die Natur- und Landschaftsräume aufgewertet werden (z.B. durch Aufwertung der Naherholungsgebiete und Stadtpärke). Dies mit dem Ziel, die Wohnqualität in den Siedlungen zu erhalten und zu verbessern.

6.3.2 Die Siedlungsentwicklung ist auf den öffentlichen Verkehr auszurichten

Das Raumkonzept (unter „Empfehlungen an die Kantone“⁷⁵) sieht vor, dass die Kantone in ihren Richtplänen speziell die Frage behandeln, wie die Siedlungs- und die Verkehrsentwicklung aufeinander abgestimmt werden. Dies ist auch ein Kernanliegen der Agglomerationspolitik des Bundes (Art. 7 Abs. 2 IFG bzw. Art. 17a–17d MinVG⁷⁶). So leistet der Bund Beiträge an Verkehrsinfrastrukturen, die zu einem effizienteren und nachhaltigeren Gesamtverkehrssystem in Städten und Agglomerationen führen. Beiträge können aber erst dann ausgerichtet werden, wenn die Trägerschaften in einem Agglomerationsprogramm nachweisen, dass die geplanten Projekte in eine Gesamtverkehrsplanung eingebunden und mit den übergeordneten Verkehrsnetzen und der Siedlungsentwicklung gemäss kantonalen Richtplänen abgestimmt sind sowie die geplanten Projekte mit den kantonalen Richtplänen übereinstimmen. Die Beiträge des Bundes bemessen sich nach der Gesamtwirkung der Agglomerationsprogramme, wobei die Gesamtwirkung das Verhältnis zwischen dem finanziellen Aufwand und den folgenden Wirkungszielen ist: bessere Qualität des Verkehrssystems, mehr Siedlungsentwicklung nach innen, weniger Umweltbelastung und Ressourcenverbrauch und mehr Verkehrssicherheit.

Gemäss der ersten landesweiten Bauzonenstatistik des Bundesamts für Raumentwicklung (ARE) gibt es heute (Stand 2007) knapp 227'000 Hektaren Bauzonen.⁷⁷ Ungefähr ein Viertel davon ist noch nicht überbaut. Eine Expertenstudie zeigt zudem, dass die Bauzonenreserven zu gross sind und sich oft nicht dort befinden, wo die künftige Nachfrage erwartet wird.⁷⁸ Eine Weiterführung der bisherigen Praxis würde zu einer zusätzlichen Ausdehnung der Bauzonen um bis zu 13'000 Hektaren (+ 8 Prozent) bis 2030 führen.

Die vorliegenden Untersuchungen zeigen die Bedeutung einer koordinierten Siedlungs- und Verkehrsentwicklung. Nur eine Siedlungsentwicklung in Richtung einer Innenentwicklung der bestehenden Siedlungen verbunden mit einer Verbesserung vorab des städtischen öffentlichen Verkehrs (zur Verbesserung der Zugangszeiten zu den Stationen des öffentlichen Bahn-Verkehrs) sowie des S-Bahn- bzw. Regionalverkehrs verhindert ein übermässiges zusätzliches Anwachsen der Verkehrsströme. Zudem ist aufgrund der Tatsache, dass die Bauzonenreserven in der Schweiz heute zu gross sind und oft am falschen Ort liegen bei der Verlängerung von S-Bahnen und Regionalverkehrslinien aber auch bei neuen Angeboten des Fernverkehrs Vorsicht bzw. Zurückhaltung geboten. Andernfalls besteht die Gefahr, dass eine Siedlungsentwicklung in Gebieten induziert wird, wo dies aufgrund der raumplanerischen Zielsetzungen nicht erwünscht ist. Die Ausrichtung der Siedlungsentwicklung auf den öffentlichen Verkehr trägt zudem dazu bei, die Auslastung in den Fahrzeugen des öffentlichen Verkehrs zu erhöhen, was zur Effizienz des Transportsystems beiträgt.

6.3.3 Die Siedlungsentwicklung ist auf die urbanen Räume auszurichten

Die aktuellen Bevölkerungsprognosen des BFS gehen von einer deutlich höheren Bevölkerungsentwicklung aus. Es stellt sich daher die Frage, wie die angestrebte räumliche Entwicklung in einer „9-Millionen-Schweiz“ oder gar einer „10-Millionen-Schweiz“ aussieht. In den vorliegenden Untersuchungen wurden die Berechnungen zwar noch auf den tieferen Szenarien der Bevölkerungsentwicklung durchgeführt. Es zeichnet sich aber bereits in diesen Ergebnissen ab, dass die Siedlungsentwicklung noch stärker als bisher auf die urbanen Räume auszurichten ist. In den letzten Jahren

⁷⁵ Schweizerische Eidgenossenschaft, Konferenz der Kantonsregierungen, Schweizerische Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz, Schweizerischer Städteverband, Schweizerischer Gemeindeverband (2011), Raumkonzept Schweiz – Entwurf für die tripartite Konsultation, Seite 75.

⁷⁶ Bundesgesetz vom 22. März 1985 über die Verwendung der zweckgebundenen Mineralölsteuer (MinVG), SR 725.116.2.

⁷⁷ Bundesamt für Raumentwicklung (2008): Bauzonenstatistik Schweiz 2007, Ittigen.

⁷⁸ Fahrländer Partner (2008): Bauzonen Schweiz – Wie viele Bauzonen braucht die Schweiz? Schlussbericht, 10. Oktober 2008.

sind denn auch in den Kernstädten entsprechende Planungen für eine Verdichtung an zentralen Lagen durchgeführt worden (Abbildung 6-3) bzw. es werden bereits solche Hochbauten an zentralen Lagen realisiert (Abbildung 6-4, links). Mindestens ebenso wichtig sind aber Nachverdichtungen in der bestehenden Bausubstanz (Abbildung 6-4, rechts).

Abbildung 6-3: Entwicklungsvorstellungen Hafenanlagen in Basel («New Basel» bzw. Hafen-City)



Quelle: NZZ, 6. Januar 2011

Abbildung 6-4: Hochhaus „Primetower“ in Zürich-West (links) und Nachverdichtung, Beispiel Mehrfamilienhaus in Küsnacht (rechts)



Quelle: www.primetower.ch



Quelle: NZZ, 8. Juli 2011

Die Bevölkerungsprognosen zeigen nach wie vor ein starkes Wachstum. Dies geht einher mit einem Wachstum an Erwerbstätigen und damit der Schaffung zusätzlicher Arbeitsplätze. Der Wohnflächenbedarf steigt einerseits wegen der wachsenden Bevölkerung, andererseits wegen dem nach wie vor steigenden Verbrauch pro Kopf weiter an. Es ist demnach in den kommenden Jahren und Jahrzehnten mit einem weiterhin steigenden Bedarf an Wohn- und Arbeitsflächen zu rechnen. Wird die Siedlungsentwicklung nicht auf die urbanen Räume ausgerichtet, so findet diese Entwicklung in der Fläche statt. Die vorliegenden Untersuchungen haben aufgezeigt, dass dies nicht nur mit negativen Folgen bezüglich Landschaftsverbrauch und Zersiedlung, sondern auch mit einer Zunahme der Verkehrsströme verbunden wäre. Dies würde u.a. auf den bereits heute stark belasteten Verkehrsachsen des Mittellandes zu zusätzlichen Engpässen und damit zu einem erhöhten Investitionsbedarf führen. Aus diesen Gründen ist die Siedlungsentwicklung noch verstärkt auf die urbanen Räume auszurichten.

6.3.4 Verkehrsangebot und -infrastruktur sind auf die Ziele der Siedlungsentwicklung auszurichten

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass Veränderungen – vorab Beschleunigungen im Fernverkehr – zu relevanten Mengen an zusätzlichen Verkehren auf den bereits stark belasteten Korridoren führen können. Der damit verbundene Effekt auf die Siedlungsentwicklung konnte im Rahmen dieser Arbeiten leider nicht untersucht werden (es stehen derzeit in der Schweiz noch keine Flächennutzungsmodelle zur Verfügung). Aufgrund der Tatsache, dass einerseits die Erreichbarkeit erfahrungsgemäss ein wichtiges Kriterium bei der Wohnortwahl und bei Investitionsentscheidungen ist und andererseits heute an raumplanerisch wenig erwünschten Lagen ein Überangebot an Bauzonen vorhanden ist, wird aber offensichtlich, dass eine solche Entwicklung grosse Gefahren einer weitergehenden Zersiedlung mit sich bringen kann. Die künftige Infrastrukturpolitik des Bundes hat sich daher – analog wie der Bund dies von den Agglomerationen mit den Agglomerationsprogrammen erwartet – künftig viel stärker an der angestrebten räumlichen Entwicklung der Schweiz zu orientieren. Sowohl Verkehrsangebot als auch -infrastruktur sind auf die Ziele der Siedlungsentwicklung auszurichten.

Damit ergeben sich für die mittel- bis langfristige Ausrichtung der Angebotsstrategie im öffentlichen Verkehr folgende groben Hauptstossrichtungen:

- *Kapazität vor Geschwindigkeit:* Beschleunigungen können zwar auf den beschleunigten Strecken zu Steigerungen der Fahrgastfrequenzen beitragen, führen aber aufgrund der Zunahme der Reiseweiten vor allem zu einer Zunahme der Verkehrsleistung. Die Zunahme der Reiseweiten bedeutet, dass die Bereitschaft besteht, längere Wege in Kauf zu nehmen, was der weiteren Ausdehnung der Agglomerationen und der Zersiedlung Vorschub leisten kann.
- *Stärkung des Agglomerationsverkehrs:* Der rasche und direkte Zugang zu den Stationen des öffentlichen Verkehrs vorab in den Agglomerationen und Kernstädten ist ein entscheidender Faktor für eine erfolgreiche Weiterentwicklung des öffentlichen Verkehrs. Die Bedeutung des öffentlichen Agglomerationsverkehrs wird daher weiter steigen. Aufgrund der angestrebten Verdichtung wird aber in diesen Gebieten die Verkehrsmenge insgesamt zunehmen, sodass nicht nur der öffentliche Agglomerationsverkehr an Bedeutung gewinnen wird sondern auch der Langsamverkehr und nicht zuletzt auch der motorisierte Individualverkehr. Diesen erhöhten Anforderungen haben insbesondere die Agglomerationen mit ihren Agglomerationsprogrammen Rechnung zu tragen.

6.3.5 Die Verkehrsfinanzierung darf den Ziele der Siedlungsentwicklung nicht zuwider laufen

Die Weiterentwicklung von Verkehrsangebot und -infrastruktur ist zwangsläufig mit deren Finanzierung verbunden. Bei Finanzierungsentscheidungen ist daher stets den Zielen der Siedlungsentwicklung Beachtung zu schenken. Darüber hinaus ist aber auch das Finanzierungssystem verstärkt in den Dienst der Ziele der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung zu stellen. Das Finanzierungssystem von Strasse und Schiene ist daher künftig stärker auf eine Nutzerfinanzierung sowie auf leistungs- bzw. distanz- und tageszeitabhängige Tarife auszurichten. Damit kann bereits mit der Mittelbeschaffung

und nicht erst bei der Mittelverwendung ein Beitrag zu den Zielen der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung geleistet werden.

7. Weiteres Vorgehen

Mit diesem Bericht wird eine wichtige erste Etappe der Untersuchungen abgeschlossen. Es konnte dabei der Einfluss von unterschiedlichen Entwicklungen der Siedlungsstruktur sowie von groben Strategien der Angebotsentwicklung im öffentlichen Verkehr auf die Siedlungsentwicklung aufgezeigt werden. Die Untersuchungen sind damit aber noch nicht abgeschlossen. Derzeit wird in einer zweiten Phase untersucht, welchen Einfluss die neuen, deutlich höheren Prognosen der Einwohnerentwicklung auf die Siedlungs- und Verkehrsentwicklung haben. Zudem werden parallel dazu Untersuchungen über den Effekt von verschiedenen preislichen Massnahmen durchgeführt. Es ist vorgesehen, diese Arbeiten im Laufe des Jahres 2012 abzuschliessen.

Darüber hinaus ist aber feststellbar, dass ein weiterer Forschungsbedarf besteht. Folgende Aspekte wären denkbar für weitergehende Untersuchungen:

- Untersuchung des Einflusses von verschiedenen, räumlich unterschiedlichen Entwicklungen der Arbeitsplatzverteilung.
- Erweiterung des Untersuchungsgegenstands über die Einwohner-, Erwerbstätigen- und Beschäftigtenentwicklung hinaus zu einer umfassenden Untersuchung der Siedlungsentwicklung inkl. der zusätzlichen Flächeninanspruchnahme.
- Erweiterung des Untersuchungsgegenstands über die Untersuchung der Effekt von verschiedenen preislichen Massnahmen im Verkehr hinaus zu einer Untersuchung auch von fiskalischen Massnahmen in Bezug auf die Flächeninanspruchnahme.
- Aufbau eines nationalen Flächennutzungsmodells für die Schweiz zur Abbildung der Wechselwirkungen zwischen Landnutzung und Verkehr.
- Untersuchungen zum Erhalt und zur Steigerung der Siedlungsqualität in Gebieten mit verdichteter Bauweise.

8. Anhang

8.1 Abkürzungsverzeichnis

| | |
|---------|---|
| ARE | Bundesamt für Raumentwicklung |
| ASTRA | Bundesamt für Strassen |
| BAFU | Bundesamt für Umwelt |
| BAV | Bundesamt für Verkehr |
| BFE | Bundesamt für Energie |
| BFS | Bundesamt für Statistik |
| BIF | Bahninfrastruktur-Fonds |
| FABI | Finanzierung Ausbau Bahninfrastruktur |
| FIBI | Finanzierung Bahninfrastruktur |
| GRO-CH | Grundzüge der Raumordnung Schweiz |
| LV | Langsamverkehr = Fussgänger und Velofahrer |
| MIV | Motorisierter Individualverkehr |
| NFA | Neuer Finanzausgleich und Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen |
| NFP 54 | Nationales Forschungsprogramm "Nachhaltige Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung" |
| NPVM | Nationales Personenverkehrsmodell |
| ÖV | Öffentlicher Verkehr (ÖV) |
| PEB | Botschaft zum Programm zur Beseitigung von Engpässen im Nationalstrassennetz und zur Freigabe von Mitteln |
| PW | Personenwagen |
| UVEK | Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation |
| VM-UVEK | Verkehrsmodell des UVEK |
| ZEB | Zukünftige Entwicklung der Bahninfrastruktur |
| ZEBG | Bundesgesetz über die zukünftige Entwicklung der Bahninfrastruktur (ZEBG) vom 20. März 2009 (742.140.2) |

8.2 Literaturverzeichnis

- Bundesamt für Raumentwicklung (2003): Räumliche Auswirkungen der Verkehrsinfrastrukturen «Lernen aus der Vergangenheit» – Projektübersicht, Ittigen.
- Bundesamt für Raumentwicklung (2004): Räumliche Auswirkungen der Zürcher S-Bahn – eine ex-post Analyse, Bern.
- Bundesamt für Raumentwicklung (2006a) Erstellung des nationalen Personenverkehrsmodells für den öffentlichen und privaten Verkehr 2000 – Modellberechnungen, Bern.
- Bundesamt für Raumentwicklung (2006b) Quell-Zielmatrizen im Personenverkehr für das Jahr 2030, Bern
- Bundesamt für Raumentwicklung (2006c): Räumliche Auswirkungen des Vereinatunnels – eine ex-post Analyse. Zusammenfassung, Bern.
- Bundesamt für Raumentwicklung (2006d): Räumliche Auswirkungen des Vue-des-Alpes-Tunnels – eine ex post Analyse. Zusammenfassung, Ittigen.
- Bundesamt für Raumentwicklung (2007): Weisung über die Prüfung und Mitfinanzierung der Agglomerationsprogramme vom 12. Dezember 2007, Ittigen.
- Bundesamt für Raumentwicklung (2008): Bauzonenstatistik Schweiz 2007, Ittigen.
- Bundesamt für Raumentwicklung (2009): Monitoring urbaner Raum Schweiz – Analysen zu Städten und Agglomerationen, Ittigen.
- Bundesamt für Raumentwicklung (2010a): Erschliessung und Erreichbarkeit in der Schweiz mit dem öffentlichen Verkehr und dem motorisierten Individualverkehr – Grundlagenbericht, Ittigen, Juni 2010.
- Bundesamt für Raumentwicklung (2010b): Weisung über die Prüfung und Mitfinanzierung der Agglomerationsprogramme der 2. Generation, Ittigen, Dezember 2010.
- Bundesamt für Raumentwicklung ARE (2010c), Nationales Personenverkehrsmodell des UVEK, Basismodell 2005, Ittigen.
- Bundesamt für Raumentwicklung ARE (2010d), Nationales Personenverkehrsmodell des UVEK, Referenzzustand 2030, Ittigen.
- Bundesamt für Raumentwicklung (2011a): Konzeptstudie Flächennutzungsmodellierung – Grundlagenbericht, Ittigen.
- Bundesamt für Raumentwicklung (2011b): Abstimmung Siedlung und Verkehr: Siedlungsentwicklung, Ittigen.
- Bundesamt für Raumentwicklung (2011c), Abstimmung Siedlung und Verkehr: Einfluss der Siedlungsentwicklung und des ÖV-Verkehrsangebots auf die Verkehrsentwicklung, Ittigen.
- Bundesamt für Statistik (2004): Eidgenössische Volkszählung 2000 – Pendlermobilität in der Schweiz, Neuchâtel, Oktober 2004.
- Bundesamt für Statistik (2006): Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 2005-2050, Neuchâtel.
- Bundesamt für Statistik (2010a): Szenarien der Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 2010-2060, Neuchâtel.
- Bundesamt für Statistik (2010b): BFS Aktuell, 02 Raum und Umwelt, Landschaft Schweiz im Wandel, Siedlungswachstum in der Schweiz, Neuchâtel, Oktober 2010.
- Bundesamt für Statistik (2011): Szenarien des BFS und Szenarien der Kantone, Neuchâtel, 29.03.2011.
- Bundesrat (2001): Agglomerationspolitik des Bundes – Bericht des Bundesrates vom 19. Dezember 2001, Bern.
- Bundesrat (2009a): Botschaft zum Bundesbeschluss über die Freigabe der Mittel ab 2011 für das Programm Agglomerationsverkehr vom 11. November 2009, BBI 2009 8307, Bern.
- Bundesrat (2009b): Botschaft zum Programm zur Beseitigung von Engpässen im Nationalstrassennetz und zur Freigabe von Mitteln vom 11. November 2009, BBI 2009 8387, Bern.
- Bundesrat (2010a): Botschaft zur Volksinitiative «Raum für Mensch und Natur (Landschaftsinitiative)» vom 20. Januar 2010, BBI 2010 1033, Bern.
- Bundesrat (2010b): Botschaft zu einer Teilrevision des Raumplanungsgesetzes vom 20. Januar 2010, BBI 2010 1049, Bern.
- Bundesrat (2010c): Zukunft der nationalen Infrastrukturnetze in der Schweiz – Bericht des Bundesrates vom 17. September 2010, Bern.

Referenz/Aktenzeichen: K044-0145

- Bundesrat (2011): Finanzierung und Ausbau der Bahninfrastruktur (FABI; Gegenentwurf zur Volksinitiative „Für den öffentlichen Verkehr“) – Erläuternder Bericht für das Vernehmlassungsverfahren vom 31. März 2011, Bern.
- Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (2011): Faktenblätter 2011 Verkehrspolitik des Bundes, Bern, Februar 2011.
- Eidgenössisches Finanzdepartement EFD, Eidgenössische Zollverwaltung EZV (2011): Änderung des Nationalstrassenabgabegesetzes im Rahmen der Anpassung des Bundesbeschlusses über das Nationalstrassennetz – Erläuternder Bericht für die Zusatzvernehmlassung, Bern, März 2011.
- Fahrländer Partner (2008): Bauzonen Schweiz – Wie viele Bauzonen braucht die Schweiz? Schlussbericht, 10. Oktober 2008.
- Giacomazzi, F. et al. (2004): Räumliche Auswirkungen der Verkehrsinfrastrukturen in der Magadinoebene – eine ex post-Analyse. Zusammenfassung ARE, Bundesamt für Raumentwicklung, Bern.
- Schalcher, H.-R., et. al. (2011): Fokusstudie NFP 54 – Was kostet das Bauwerk Schweiz in Zukunft und wer bezahlt dafür?
- Schürmann, C., Spiekermann, K. (2011): Räumliche Wirkungen von Verkehrsprojekten. Ex post Analysen im stadtregi-onalen Kontext. In: BBSR-Online-Publikation 02/2011. Hrsg.: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Bonn, Januar 2011.
- Schweizerische Eidgenossenschaft (1985): Bundesgesetz vom 22. März 1985 über die Verwendung der zweckgebundenen Mineralölsteuer (MinVG), SR 725.116.2, Bern.
- Schweizerische Eidgenossenschaft (2006a): Bundesbeschluss vom 4. Oktober 2006 über den Gesamtkredit für den Infrastrukturfonds, BBI 2007 8553, Bern.
- Schweizerische Eidgenossenschaft (2006b): Bundesgesetz vom 6. Oktober 2006 über den Infrastrukturfonds für den Agglomerationsverkehr, das Nationalstrassennetz sowie Hauptstrassen in Berggebieten und Randregionen (Infrastrukturfondsgesetz, IFG), SR 725.13, Bern.
- Schweizerische Eidgenossenschaft (2007): Verordnung vom 7. November 2007 über die Verwendung der zweckgebundenen Mineralölsteuer (MinVV), SR 725.116.21, Bern.
- Schweizerische Eidgenossenschaft (2009): Bundesgesetz über die zukünftige Entwicklung der Bahninfrastruktur (ZEBG) vom 20. März 2009 (742.140.2), Bern.
- Schweizerische Eidgenossenschaft (2010a): Bundesbeschluss über die Freigabe der Mittel ab 2011 für das Programm Agglomerationsverkehr vom 21. September 2010, BBI 2010 6901, Bern.
- Schweizerische Eidgenossenschaft (2010b): Bundesbeschluss zum Programm zur Beseitigung von Engpässen im Nationalstrassennetz und zur Freigabe von Mitteln vom 21. September 2010, BBI 2010 6899, Bern.
- Schweizerische Eidgenossenschaft, Konferenz der Kantonsregierungen, Schweizerische Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz, Schweizerischer Städteverband, Schweizerischer Gemeindeverband (2011), Raumkonzept Schweiz – Entwurf für die tripartite Konsultation.
- Wegener, M. und F. Fürst (1999): Land-use transport interaction: State of the Art, Berichte aus dem Institut für Raumplanung, 46, IRPUD, Universität Dortmund.